

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

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

PAR
STÉPHANE MAILLOUX

IMPLICATION DES FONCTIONS EXÉCUTIVES
ET MISE EN ÉVIDENCE D'ITEMS SIGNIFICATIFS
DANS LE TEST D'ORGANISATION VISUELLE DE HOOPER

JANVIER 2004



Mise en garde/Advice

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

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

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

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

Sommaire

Le processus de reconnaissance visuelle a été l'objet de nombreuses recherches. Plusieurs modèles ont été élaborés afin de comprendre comment s'effectuait la reconnaissance d'objets ou d'images mais il semble que ceux-ci n'expliquent pas l'ensemble des processus de reconnaissance. Des recherches ont démontré que la reconnaissance d'images présentées de manière inhabituelle entraîne souvent des erreurs d'identification. Dans une tâche comme celle du *Hooper Visual Organization Test* (HVOT) où les images sont présentées de manière fragmentée, un traitement de haut niveau de type exécutif devrait être sollicité afin de résoudre la tâche. En effet, nombreuses recherches ont démontré que les régions préfrontales, et plus particulièrement les fonctions exécutives, interviendraient dans la résolution de tâches visuoperceptives et visuospatiales complexes. Selon Shallice (1995), un contrôle attentionnel exécutif interviendrait lors d'une tâche complexe et nouvelle afin de régulariser et coordonner les différents processus cognitifs nécessaires à sa réalisation. L'identification des images du HVOT constitue une tâche nouvelle et complexe qui pourrait solliciter les fonctions exécutives. La présente recherche s'intéresse à vérifier l'implication des fonctions exécutives dans la résolution de problèmes que constitue le HVOT. Il est ainsi proposé que de bonnes habiletés de conceptualisation et de fluidité figurative soient en relation positive avec la performance de reconnaissance des images du HVOT, de même qu'une bonne organisation visuospatiale et de bonnes habiletés attentionnelles. Une question de recherche est également élaborée et consiste à vérifier si un item composant l'image est particulièrement important lors du processus de

reconnaissance. La recherche a été effectuée auprès de 42 participants adultes et volontaires ayant une scolarité équivalente à une formation technique ou universitaire. L'expérimentation consistait à l'administration d'épreuves psychométriques évaluant spécifiquement les différentes habiletés cognitives faisant l'objet des quatre hypothèses de recherche. Une tâche supplémentaire a été ajoutée au HVOT afin de répondre à la question de recherche. Lors de la réalisation de cette tâche, le participant devait classer en ordre décroissant d'importance les items composant chacune des images. Des calculs de corrélation ont été effectués entre les résultats aux épreuves psychométriques évaluant les habiletés cognitives et le résultat au HVOT afin de vérifier les hypothèses de recherche. Les résultats montrent que les habiletés de conceptualisation et de fluidité figurative telles que mesurées par les tests utilisés ne sont pas sollicitées lors de la résolution de problèmes du HVOT. Par contre, l'organisation visuospatiale est fortement corrélée avec le score au HVOT. Un score élevé au HVOT serait également tributaire d'un contrôle attentionnel efficace. Les résultats de la présente recherche n'ont pu identifier spécifiquement quelles fonctions exécutives étaient impliquées dans le HVOT. Il semble toutefois qu'un contrôle attentionnel sélectif et une bonne capacité d'organisation visuospatiale seraient déterminants. Les résultats ont également permis de démontrer que les images du HVOT comportent, pour la majorité d'entre elles, des items significatifs qui sont déterminants dans le processus d'identification. L'information que fournissent ces items aide à la reconnaissance des images mais les résultats démontrent également que la présence d'un item significatif n'assure pas toujours une identification sans faille.

Table des matières

Sommaire	ii
Liste des tableaux.....	vi
Remerciements.....	vii
Introduction.....	1
Contexte théorique.....	7
<i>Le Hooper Visual Organization Test</i>	8
Revue des études concernant le HVOT	9
Processus de reconnaissance visuelle : voies neuroanatomiques	10
Modèles cognitifs de la reconnaissance visuelle	12
Implication des fonctions cognitives exécutives dans la reconnaissance d'images présentées de manière inhabituelle.....	18
Modèles de résolution de problèmes : l'implication des fonctions cognitives exécutives.....	21
Modèle du contrôle attentionnel	24
Rôle du cortex préfrontal dans le support des fonctions exécutives.....	28
Implication probable des fonctions exécutives dans le HVOT.....	30
Hypothèses de recherche.....	33
Question de recherche.....	34
Méthode	35
Participants.....	36
Instruments de mesure	39
Déroulement.....	50
Résultats.....	59
Vérification des hypothèses	61
Première hypothèse.....	62
Deuxième hypothèse.....	64

Troisième hypothèse	66
Quatrième hypothèse	66
Question de recherche : Analyse des items des images du HVOT	69
Analyses descriptives des erreurs commises au HVOT	91
Discussion	116
Section 1 : discussion des hypothèses de recherche	117
Liens entre la fluidité figurative et la reconnaissance des images au HVOT	118
Liens entre la conceptualisation et la reconnaissance des images au HVOT	120
Liens entre l'habileté visuospatiale et la reconnaissance des images au HVOT	124
Liens entre l'attention et la reconnaissance des images au HVOT	126
Section 2 : Analyse d'items des images du HVOT.....	128
Section 3 : Comparaison entre la résolution de problèmes du HVOT et le modèle de Shallice.....	132
Section 4 : Discussion générale	137
Section 5 : Apports et limites de la recherche.....	138
Section 6 : Retombées et recommandations	140
Conclusion	143
Références.....	147
Appendices.....	155
Appendice A: Annonces et publicités.....	156
Appendice B: Feuille d'inscription.....	161
Appendice C: Questionnaire sociodémographique et habitudes de vie.....	163
Appendice D: Numérotation des items des images du HVOT	166
Appendice E: Formulaire de consentement	168
Appendice F: Feuille de classement des items significatifs selon le participant	170

Liste des tableaux

Tableau 1:	Résumé des données sociodémographiques des participants	37
Tableau 2:	Répartition des participants selon le champ d'étude.....	38
Tableau 3:	Intercorrélations des sous-tests du WAIS-III utilisés et les différents QI.	48
Tableau 4:	Niveau de signification des analyses corrélationnelles entre les performances au HVOT et les données démographiques	61
Tableau 5:	Niveau de signification des analyses corrélationnelles entre les performances au HVOT et le RFFT	63
Tableau 6:	Niveau de signification des analyses corrélationnelles entre les performances au HVOT et le WCST	65
Tableau 7:	Niveau de signification des analyses corrélationnelles entre les performances au HVOT et le d2.....	68
Tableau 8:	Identification d'un item significatif pour chacune des images du HVOT.	72
Tableau 9:	Nombres de réussites et d'erreurs pour chacune des images du HVOT....	78
Tableau 10:	Liste des erreurs par image du HVOT	93

Remerciements

Ce mémoire constitue la finalité de plusieurs années de travail intense et acharné. Je suis fier aujourd'hui d'avoir accompli cette tâche ardue mais combien passionnante par sa rigueur et les défis qu'elle apporte. La réalisation de ce travail n'aurait pas été possible sans l'appui et la collaboration de plusieurs personnes et je tiens à leur exprimer ma gratitude.

Je tiens à remercier mon directeur, Monsieur Louis Richer, qui m'a dirigé tout au long de cette recherche et m'a fait connaître et apprécier les principes et les défis d'une recherche. Je tiens également à remercier mon codirecteur, Monsieur Claude Dubé, qui, par ses connaissances et son expérience au niveau clinique, m'a aidé de manière considérable. Ce travail n'aurait pu être accompli sans leur étroite collaboration.

Je voudrais remercier également tous les participants de cette recherche qui, sans leur volontariat, cette recherche n'aurait pas pu être accomplie. Merci également aux professeurs de l'UQAC qui m'ont permis de faire de la sollicitation dans leur salle de classe.

Je voudrais finalement remercier ma conjointe, Valérie, qui m'a appuyé durant toutes ces années et qui m'a soutenue durant les moments difficiles. Merci à mon formidable garçon, Thomas, que je vois grandir et s'épanouir et qui m'apporte tant de joie et de bonheur dans mon quotidien. Merci à ma famille et mes amis qui m'ont écouté et conseillé.

Introduction

Une tâche de reconnaissance d'image nécessite à la base un système visuel fonctionnel permettant la vision auquel s'ajoute des habiletés d'organisation visuoperceptive et visuospatiale. Dans une tâche classique de reconnaissance d'image, les relations spatiales entre les éléments constituant de l'image sont déterminantes (Cave & Kosslyn, 1992). Par ailleurs, il arrive dans l'environnement qu'une image ou un objet soit présenté d'une manière inhabituelle. La reconnaissance de cette image ou de cet objet requiert, en plus des relations spatiales entre les éléments, des processus cognitifs de nature exécutive (Snyder & Nussbaum, 1998). Au plan clinique, il est noté que les performances à une tâche de reconnaissance d'images présentées de manière inhabituelle voire fragmentées, favorisent la production d'erreurs dont l'origine pourrait être reliée à une altération du fonctionnement exécutif. Serait-il possible de mettre en évidence l'implication des fonctions exécutives dans une tâche de reconnaissance d'images fragmentées chez un groupe d'individus sans troubles neurologiques connus ?

Le Hooper Visual Organization Test (HVOT) est un instrument psychométrique qui estime la capacité de reconnaissance d'images fragmentées. Plusieurs recherches ont été réalisées sur le HVOT (Boyd, 1981; Fitz, Conrad & Starff, 1992; Libon et al., 1994 Rathbun & Smith, 1982; Wang, 1977). Certaines ont voulu vérifier lequel des hémisphères cérébraux était davantage sollicité dans la résolution de ce type de problème perceptif. Plusieurs de ces recherches en arrivent à des conclusions divergentes, ce qui laisse supposer que l'instrument fait appel à plusieurs fonctions cognitives distinctes. À l'origine, l'auteur du test considère l'instrument comme un moyen général d'évaluation

des altérations cérébrales (Hooper, 1958). La sensibilité du HVOT à la détection d'une altération cérébrale globale plutôt que spécifique est une propriété de l'instrument qui a été chaudement débattue (Boyd, 1981; Wang, 1977). L'interprétation des résultats de ce test ne permet pas de discriminer directement les fonctions cognitives préservées et altérées dans le domaine de la vision, de la perception et du langage pour l'émission vocale d'une réponse puisqu'il est défini comme une mesure globale d'évaluation. Cet aspect sous-entend l'implication de plusieurs régions cérébrales dans la résolution de la tâche liée à l'instrument qui consiste à la reconnaissance et à la dénomination d'images fragmentées.

Lors d'une tâche de reconnaissance visuelle et de dénomination, plusieurs traitements organisés de manière hiérarchique sont impliqués. Selon le modèle de Humphreys et Riddoch (1993), la reconnaissance visuelle dépend d'abord de l'intégrité des processus sensoriels élémentaires. Vient ensuite le traitement visuel précatégoriel qui permet d'encoder les propriétés élémentaires des stimuli visuels, de distinguer la figure du fond et de faire un tout à partir des différentes parties. C'est à l'étape ultérieure, lors du traitement visuel associatif, que l'accès aux connaissances emmagasinées en mémoire est possible de même que la connaissance sémantique et le nom du percept. C'est lors de ce traitement que le stimulus visuel peut être nommé.

Toutefois, la reconnaissance d'images fragmentées, comme celles présentées dans le HVOT, peut être considérée comme une tâche extraordinaire et solliciterait d'autres

processus supérieurs. En effet, puisque la reconnaissance des images fragmentées du HVOT constitue une tâche nouvelle et implique le traitement de stimulations présentées de manière inhabituelle, d'autres processus supérieurs pourraient entrer en jeu afin de permettre la réalisation de cette tâche. Le point d'intérêt de cette étude concerne l'implication cognitive exécutive, qui pourrait être engagée lors de la résolution des problèmes que constitue le HVOT.

Afin de comprendre comment se réalise la reconnaissance d'objets ou d'images, des chercheurs ont élaboré différents modèles de la reconnaissance visuelle (Biederman, 1987 ; Biederman & Cooper, 1991; Biederman & Ju, 1988 ; Marr, 1982 ; Ungerleider & Mishkin, 1982 ; Warrington & Taylor, 1978). Certains se sont centrés principalement sur une approche neuroanatomique afin de développer leur modèle de la reconnaissance visuelle d'une image tandis que d'autres ont développé des modèles cognitifs ou computationnels. Parmi ces modèles, aucun ne présente une théorie unifiée de tous les phénomènes visuoperceptifs menant à la reconnaissance. Des recherches ont démontré que des images présentées de manières inhabituelles produisent souvent des erreurs d'identification (Warrington & Taylor, 1978). Il semble donc que d'autres processus cognitifs doivent intervenir afin de rendre la reconnaissance efficace, peu importe la manière dont l'image est présentée. Plusieurs recherches ont démontré que les régions frontales intervenaient dans les tâches visuoperceptives et visuospatiales (Luria, 1978; Milner & Goodale, 1995; Stuss & Benson, 1984). Ces régions seraient sollicitées lorsqu'une image est présentée de manière inhabituelle et pourraient expliquer la

présence d'erreurs qui semblent relever spécifiquement des fonctions exécutives dans une tâche de reconnaissance.

Jusqu'à présent, les recherches portant sur les régions préfrontales démontrent que ces parties du cerveau seraient nécessaires au support d'un ensemble de processus cognitifs et à la coordination de ceux-ci lorsque la tâche comporte un certain degré de difficulté ou de nouveauté (Botez, 1996; Goldman-Rakic, 1995 ; Luria, 1978 ; Shallice, 1995 ; Stuss & Benson, 1986). Si la stimulation ou la tâche est familière elle peut être résolue de manière automatique ou encore avec un investissement attentionnel exécutif très limité. Ainsi, lorsque les processus automatiques ne sont plus adéquats afin d'exécuter une tâche qui n'est pas familière, un ensemble de processus contrôlés interviendrait afin d'adapter le traitement cognitif aux exigences de la tâche. Norman et Shallice (1986) ont développé un modèle de contrôle attentionnel pour rendre compte du rôle des fonctions exécutives dans la réalisation de tâches inconnues ou encore inusitées pour le sujet. Ce modèle est basé sur un Système attentionnel superviseur (SAS). Ce système contribue significativement à la réalisation d'une tâche inhabituelle en permettant une supervision en cours d'exécution.

Le premier objectif de cette recherche est de déterminer si effectivement les fonctions exécutives sont sollicitées lors d'une tâche de reconnaissance visuelle d'images fragmentées, considérée comme inhabituelle, comme celle que représente le HVOT. Des analyses permettront de déterminer si des liens existent entre les résultats obtenus au

HVOT et les résultats obtenus à d'autres tests évaluant spécifiquement les fonctions exécutives. La présente étude repose sur la conception du SAS qui interviendrait afin de superviser les activités cognitives dans une tâche de reconnaissance d'images fragmentées. Le second objectif consiste à identifier si un item particulier d'une image fragmentée du HVOT est déterminant dans le processus de reconnaissance. La présence d'un item significatif favoriserait la reconnaissance sans erreur. Une question de recherche sera élaborée afin de répondre à cet objectif.

Contexte théorique

Le développement de la neuropsychométrie a pris un essor important depuis l'élaboration de la première batterie de tests par Halstead en 1935 qui permettait d'évaluer l'effet cognitif de certaines lésions cérébrales. Depuis ce temps, elle ne cesse d'évoluer à la fois en termes du nombre d'outils d'évaluation disponible et de la précision de ceux-ci. La spécialisation des techniques en neuroradiologie permet de vérifier l'intégrité des structures cérébrales. Par contre, l'utilisation des tests neuropsychologiques demeure la seule méthode descriptive des altérations cognitives et comportementales. En fait, l'évaluation neuropsychologique permet, par l'administration de différents instruments de mesure, de fournir des données à la fois descriptives et quantitatives afin de cerner les déficits qu'un individu présente à la suite d'une altération neurologique.

La connaissance des propriétés neuropsychométriques des différents instruments d'évaluation est importante afin de favoriser une interprétation adéquate des observations. Il est rare qu'un instrument de mesure se limite à l'évaluation d'une seule fonction cognitive (Lezak, 1995). Dans cette optique, il s'avère utile de connaître les particularités neuropsychométriques des instruments de même que les différents processus cognitifs impliqués afin de mieux discriminer et identifier les altérations cognitives.

Le Hooper Visual Organization Test

À l'occasion d'une évaluation neuropsychologique, le HVOT est souvent utilisé afin d'obtenir un estimé du fonctionnement cognitif général et d'évaluer l'habileté

d'organisation visuospatiale (Hooper, 1958). La première version de ce test a été élaborée par H. Elston Hooper en 1958. Cette première version a été revue par l'équipe du *Western Psychological Services* (WPS) en 1983. Cette révision décrit le test comme une mesure de l'habileté à organiser des stimuli visuels fragmentés. Le test consiste à reconnaître et à nommer des images fragmentées dont les morceaux sont disposés à la manière d'un casse-tête sur une carte stimulus. Au total, trente images doivent être reconnues et nommées. La réussite dépend des habiletés de synthèse et d'analyse visuelle ainsi que de la capacité de dénomination orale ou écrite. Le HVOT est considéré comme une mesure des habiletés d'organisation visuospatiale. Il est reconnu que les habiletés visuospatiales sont sensibles aux lésions pariétales et davantage au niveau de l'hémisphère droit. Hooper (1958) suggère toutefois que le HVOT demeure sensible à différentes altérations neurologiques.

Revue des études concernant le HVOT

Plusieurs études antérieures ont tenté d'identifier l'hémisphère cérébral intervenant dans la résolution des items du HVOT mais les conclusions sont divergentes (Boyd, 1981; Fitz, Conrad & Starff, 1992; Rathbun & Smith, 1982; Ricker & Bradley, 1995; Wang, 1977; Wentworth-Rohr, I., Mackintosh, R., & Filkoff, B., 1974). Woodward (1982) suggère même de ne pas utiliser le HVOT lors d'une évaluation neuropsychologique en soutenant que d'autres données doivent être réunies avant de déterminer la valeur prédictive du test. Certains chercheurs mentionnent que ce test permet une mesure générale des dysfonctions cérébrales et sollicite les deux hémisphères

cérébraux (Boyd, 1981 ; Wang, 1977). Par contre, Rathbun et Smith (1982) concluent que le HVOT est d'abord un indicateur d'altération spécifique d'organisation visuoconstructive sensible aux lésions de l'hémisphère droit et en particulier des lésions postérieures droites. De leur côté, Ricker et Bradley (1995) soutiennent que le processus de dénomination, sous-tendu par l'hémisphère gauche, n'a qu'un rôle de deuxième ordre et n'affecte pas de façon significative la performance au test. Les recherches effectuées par Fitz, Conrad et Starff (1992) n'ont pas été en mesure de démontrer une plus grande sensibilité du test aux lésions de l'hémisphère droit ou gauche. Par contre, ces chercheurs concluent tout de même que le HVOT est particulièrement sensible aux lésions pariétales droites. Libon et al. (1994) émettent l'hypothèse que les fonctions exécutives (sous-tendues par les régions préfrontales) sont sollicitées dans la tâche du HVOT sans toutefois avoir estimé directement l'importance de l'implication exécutive. Dans leur étude, qui consistait à évaluer l'effet de l'âge sur la détérioration des fonctions exécutives, ils ont obtenu des résultats qui supportent l'hypothèse selon laquelle le HVOT est principalement sensible à l'aspect visuoperceptif et solliciterait l'implication exécutive considérant la nature de la tâche et des problèmes.

Processus de reconnaissance visuelle : voies neuroanatomiques

Les recherches en psychologie ont tenté à maintes reprises de mieux comprendre le processus de reconnaissance d'objets ou d'images en élaborant différents modèles de la reconnaissance (Biederman, 1987 ; Biederman & Cooper, 1991; Biederman & Ju, 1988 ; Marr, 1982 ; Ungerleider & Mishkin, 1982 ; Warrington & Taylor, 1978). Deux voies

neuroanatomiques interviennent dans le traitement des informations visuelles de niveau supérieur. La première voie, celle du «où», concerne le traitement de la localisation spatiale de la stimulation. La seconde voie, celle du «quoi», concerne le traitement qui conduit à l'identification de la stimulation (Ungerleider & Mishkin, 1982). Elles sont également nommées respectivement voie dorsale occipito-pariétale et voie ventrale occipito-temporale et permettent de localiser l'objet dans l'espace pour la première et d'identifier la nature du stimulus pour la seconde. À partir des informations sensorielles qui parviennent des aires visuelles primaires et secondaires du lobe occipital, les lobes pariétaux et temporaux jouent des rôles importants aux étapes ultérieures du processus d'identification. C'est au niveau de la voie dorsale que se réalise la synthèse spatiale de la perception visuelle (De La Sayette, 1995). Cette voie permet une élaboration cognitive perceptive afin que l'individu conceptualise une image organisée du tout. Au niveau du lobe temporal, la voie ventrale participe à la catégorisation et à l'identification de l'image pour ensuite en faire un appariement au niveau de la mémoire sémantique afin que l'image soit reconnue et puisse être nommée (De La Sayette, 1995 ; Milner & Goodale, 1995). Ces études ont appuyé la distinction entre ces deux voies mais également la nature de leur traitement. Toutefois, ces régions ne sont plus considérées comme les seules responsables de l'identification visuelle puisqu'il a été démontré que le lobe frontal pouvait aussi y jouer un rôle (Milner & Goodale, 1995).

Modèles cognitifs de la reconnaissance visuelle

Le modèle de Biederman propose que tous les objets perceptibles en modalité visuelle puissent être représentés par un assemblage de formes volumétriques de base appelées géons (*geometric ions*) (Biederman, 1987 ; Biederman & Cooper, 1991; Biederman & Ju, 1988). Ces formes, au nombre de 36, représentent les constituantes de tout objet. Ces formes sont par exemple, le cube, le cône, le cylindre, etc. pour n'en nommer que quelques-unes. En somme, chaque objet serait décomposable en géons, dont l'assemblage caractérise l'objet. Ce modèle de reconnaissance par les composantes de l'objet relève strictement de processus ascendants ou *bottom-up*, c'est-à-dire, d'analyse des composantes pour aller vers le concept. D'autres chercheurs en psychologie cognitive ont développé des modèles computationnels dans le but d'expliquer le fonctionnement de la reconnaissance visuelle. Certains de ces modèles reposent entièrement sur un cadre de référence centré sur l'objet. C'est le cas de l'approche de Marr (1982) qui suggère également que la reconnaissance d'objet dépend de processus ascendants ou *bottom-up*. Cette approche de la reconnaissance d'objet spécifie qu'elle est réalisée à partir de l'information tirée de l'objet lui-même, sans que les connaissances de l'individu soient impliquées (Marr, 1982). Le modèle de Marr (1982) stipule que l'information nécessaire à la reconnaissance d'objet provient de la variance d'intensité de lumière reflétée par l'objet. Cette différence d'intensité lumineuse constitue l'esquisse primaire à l'entrée visuelle. Il s'agit d'une description à deux dimensions et concerne les contours de l'objet. Par la suite, cette esquisse primaire se développe en esquisse de deux dimensions et demie (esquisse 2½). Cette seconde esquisse consiste en une description de la

profondeur et de l'orientation de l'objet, basée sur des aspects de texture, d'intensité et de mouvement. L'esquisse deux dimensions et demie ne contient pas d'information concernant les surfaces cachées de l'objet et est limité au seul point de vue de l'observateur. Il ne peut donc pas permettre l'accès aux informations concernant l'objet présentes en mémoire à long terme, ce qui rend difficile la reconnaissance de l'objet. C'est à partir de la représentation 3D que l'objet peut être reconnu, peu importe l'angle de vue. Cette représentation 3D est indépendante du point de vue de l'observateur. Il est donc important que l'individu puisse se faire une représentation abstraite en 3D pour dépasser les limites de l'esquisse en deux dimensions et demie. Cette étape serait responsable du principe de constance de l'objet, nécessaire à sa reconnaissance.

Selon Marr (1982) les différents objets posséderaient des axes principaux. Ces axes permettraient de faire une rotation de l'objet en imagerie mentale pour que celui-ci puisse être reconnu peu importe l'angle de présentation. Par contre, des recherches concluent que la reconnaissance d'un objet vue sous un angle différent et d'orientation différente conduit souvent à des erreurs d'identification (Cave & Kosslyn, 1993; Warrington & Taylor, 1973 ; Warrington & Taylor, 1978). Pourtant, de son côté, Marr suggère que c'est à partir de la représentation 3D que l'objet peut être reconnu, peu importe l'angle de vue.

Des chercheurs ont également démontré que les relations spatiales entre les composantes de l'objet sont importantes afin de rendre la reconnaissance possible (Cave & Kosslyn, 1993). La reconnaissance est rendue difficile lorsque l'objet est présenté de manière fragmentée et que les relations spatiales entre les composantes de l'objet sont

partiellement brouillées (Cave & Kosslyn, 1993). Ces recherches amènent des contradictions concernant certains modèles de reconnaissance visuelle comme ceux de Biederman (1987) et de Marr (1982). En se référant au modèle de Marr (1982), l'image devrait être reconnue en comparant les caractéristiques obtenues de l'image lors de la représentation en 3D à celle emmagasinée en mémoire sémantique.

De leur côté, Warrington et McCarthy (1994) suggèrent que le lobe pariétal droit puisse effectuer une tâche de catégorisation perceptive. Ils ont observé que des lésions pariétales droites entraînent des difficultés de reconnaissance dans les tâches d'identification d'objets présentés sous un angle inhabituel. Selon eux, la catégorisation perceptive permettrait la constance de l'objet, indispensable à sa reconnaissance et le rôle de l'hémisphère droit dans ce processus serait prépondérant. D'un autre côté, ces auteurs suggèrent que l'hémisphère gauche joue un rôle de catégorisation sémantique. Une lésion de l'hémisphère gauche, mais plus particulièrement du cortex temporo-occipital, entraîne une perte des connaissances sémantiques reliées à l'objet. En résumé, la conception de Warrington et McCarthy (1994) s'élabore en fonction de deux types de catégorisation, perceptive et sémantique, nécessaires à l'identification d'un objet. Malgré les données obtenues dans leurs travaux de recherche, cette conception suscite certaines interrogations. Cette conception n'explique pas comment s'effectuent certaines opérations cognitives nécessaires à l'identification d'objets présentés de manière inhabituelle. Elle n'explique pas comment s'effectue l'intégration et la synthèse des informations en un tout cohérent (Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2001).

Parmi les modèles ascendants, d'autres chercheurs ont démontré l'importance des informations que contient l'image lors de la reconnaissance (Price & Humphreys, 1989). Selon ces auteurs, la discrimination de l'image ainsi que sa reconnaissance dépendent nécessairement des détails que contient l'image. La probabilité d'erreur est inversement proportionnelle au nombre de détails disponibles. Les informations contenues dans l'image affectent ainsi la reconnaissance. Selon ce modèle, l'analyse des caractéristiques de l'image serait importante lors du processus de reconnaissance et si l'image contient de nombreux détails, la possibilité d'identifier celle-ci adéquatement est augmentée.

Certains modèles présentés ne considèrent pas l'implication des connaissances de l'individu au sujet de l'objet afin de permettre la reconnaissance. L'approche connexionniste suggère quant à elle que les connaissances que l'individu possède sur l'objet permettent la reconnaissance de celui-ci. Cette approche est de type descendant ou *top-down* et donne aux connaissances de l'individu un rôle important lors de la reconnaissance d'objets. Selon ces théories, différentes représentations de l'objet sont mémorisées et la reconnaissance sous un angle inhabituel est possible par l'inférence et la comparaison entre l'objet perçu et ceux mémorisés (Edelman & Weinshall, 1991; Poggion & Edelman, 1990).

Il a été suggéré que la reconnaissance d'un objet inhabituel provoque l'activation du cortex temporal inférieur (Desimone, Miller, Chelazzi & Lueschow, 1995). Ce cortex serait étroitement lié aux régions préfrontales et permettrait la mobilisation attentionnelle nécessaire à la reconnaissance de l'objet non familier (Desimone et al., 1995). Cette

mobilisation attentionnelle diminue lorsque l'objet devient familier. Les régions préfrontales seraient également responsables des processus de reconnaissance de type descendant (Desimone et al., 1995). Dans ses recherches, Takano (1989) a également suggéré que des stratégies de résolution de problèmes sous le contrôle descendant intervenaient lors de la reconnaissance d'images présentées de manière inhabituelle. Les travaux de Wilson et Farah (2003) ont également suggéré un rôle des processus descendants lors de la reconnaissance d'image. Leurs résultats suggéraient que la reconnaissance n'est pas seulement sous le contrôle des mécanismes ascendants mais également sous un contrôle volontaire, c'est-à-dire descendant. Selon ces auteurs, les propriétés de l'image ne sont pas les seuls facteurs déterminants pour la reconnaissance d'images visuelles présentées de manière inhabituelle. En effet, les mécanismes descendants interviendraient conjointement avec les mécanismes ascendants afin de reconnaître adéquatement l'image en établissant des stratégies permettant la reconnaissance adéquate.

Les modèles de la perception visuelle ne sont pas unanimes en ce qui concerne le rôle précis des processus de type *bottom-up* comparé au rôle des processus de type *top-down*. En fait, ces deux formes de traitement sont à l'œuvre dans la plupart des phénomènes perceptifs, où après analyse des caractéristiques élémentaires, les propriétés de l'objet connu du sujet deviennent prépondérantes à mesure que le traitement s'approfondit. Il est alors possible de comparer l'objet perçu avec les connaissances disponibles de l'observateur présentes en mémoire visuelle conceptuelle (Awh, Matsukura & Serences, 2003; Thorpes, 2001; Wilson & Farah, 2003). Ces recherches

suggèrent que les processus descendants, supportés par les régions préfrontales, interviennent dans la reconnaissance d'objets présentés de manière inhabituelle et non familière. Dans les tâches visuoperceptives, les mécanismes descendants auraient également une influence sur le contrôle attentionnel lors du traitement visuel (Awh et al., 2003). Ils permettraient la localisation des stimuli importants en ignorant les distractions et éléments qui ne sont pas pertinents.

Aujourd'hui, les modèles connexionnistes prennent de plus en plus d'importance et tentent de démontrer l'action simultanée de ces deux processus dans le traitement visuoperceptif (Awh et al., 2003; Desimone et al., 1995; Thorpes, 2001; Wilson & Farah, 2003). Ces modèles de traitement de l'information reposent sur un concept important soit l'interconnexion réciproque des régions du cerveau qui fonctionnent en mode parallèle, ce qui permet à plusieurs processus de traitement de s'effectuer simultanément et conduire à une représentation élaborée du percept. Ce type de traitement parallèle est beaucoup plus efficace et rapide que le traitement sériel qui n'explique pas l'ensemble des particularités de la perception. À mesure que le traitement visuel s'effectue et qu'il atteint les étapes supérieures de la reconnaissance (*bottom-up*), la représentation visuelle mémorisée intervient (*top-down*), de même que lorsque les conditions perceptives sont difficiles tel qu'un angle de vue inhabituel de l'objet (Thorpes, 2001). Ce processus descendant (*top-down*) serait d'ailleurs sous le contrôle des régions préfrontales (Desimone et al., 1995).

Implication des fonctions cognitives exécutives dans la reconnaissance d'images présentées de manière inhabituelle

Le psychologue russe Luria (1966) compte parmi les premiers à avoir considéré que le lobe frontal exerce une influence sur tous les comportements. Selon Luria, les parties antérieures du cerveau sont responsables de la régulation de l'activité de l'organisme. C'est à ce niveau que s'élabore la programmation des actions les plus complexes et que s'effectue le contrôle de leur réalisation par un processus continu de comparaison entre l'action réalisée et le plan initial. Ce contrôle permet également une modulation du comportement si l'action en cours ne correspond plus aux données de départ et ce contrôle s'effectue sur tout comportement ou activité qui n'est pas automatique. Son modèle théorique repose essentiellement sur quatre étapes fondamentales 1) l'analyse des données initiales, 2) l'élaboration et l'organisation des activités dans le cadre d'un programme utile pour la réalisation de la tâche, 3) l'exécution du programme et 4) la confrontation des résultats obtenus avec les données initiales. Ce modèle donne aux régions préfrontales une fonction d'intégration des différentes habiletés cognitives et exerce un contrôle sur celles-ci qui permet la résolution de problèmes.

Depuis les premières conceptualisations de Luria, d'autres modèles appliqués à la compréhension des mécanismes de la résolution de problèmes ont été élaborés. Les modèles connexionnistes permettraient de rendre compte de l'implication simultanée de diverses fonctions cognitives dans le traitement de l'information et de la résolution de problèmes telles que les fonctions exécutives, qui seraient mises en œuvre lors des

processus dits contrôlés. De façon générale, le système exécutif a comme fonction principale de faciliter l'adaptation de l'individu à des situations nouvelles, et cela notamment lorsque les routines d'actions, c'est-à-dire des habiletés cognitives surappries, ne peuvent suffire (Damasio, 1995; Shallice, 1988). Les fonctions exécutives semblent donc commencer là où la tâche requiert la mise en œuvre de processus contrôlés.

Les fonctions exécutives renvoient à un ensemble de processus (d'inhibition, de planification, de flexibilité, de contrôle, de conceptualisation, etc.) qui permettent à l'individu de résoudre le nouveau problème qui se présente (Shallice, 1988; Stuss & Benson, 1986). Parmi ces processus, la conceptualisation et la flexibilité sont souvent sollicitées dans les épreuves neuropsychologiques. Le processus de conceptualisation réfère à la capacité de se faire une représentation abstraite d'un objet (Bérubé, 1991). La conceptualisation aide à organiser les informations en catégories. Elle permet ainsi l'élaboration de différentes hypothèses à partir des caractéristiques des stimuli qui sont présentés, dans le but d'induire une règle de classement permettant d'effectuer des choix adéquats. Toujours selon Bérubé (1991), la flexibilité réfère quant à elle à la capacité de modifier le cours de la pensée ou du comportement pour s'adapter aux besoins changeants de l'environnement, de changer de système de référence, de planifier, d'initier l'activité, de réfléchir d'une manière créative et de s'adapter aux exigences des changements. La flexibilité renvoie ainsi à la capacité de déplacer son attention d'une classe de stimuli à une autre, autrement dit à la capacité d'alterner entre des programmes cognitifs différents. C'est la flexibilité qui permet de passer d'une action à une autre sans commettre d'erreur.

Une tâche de fluidité verbale ou graphique sollicite énormément les habiletés de flexibilité mentale.

Il est intéressant de noter que le contrôle exécutif n'est généralement pas pris en considération dans la majorité des modèles cognitifs de traitement de l'information perceptive et de la reconnaissance visuelle. Pourtant et selon certains travaux, l'aspect exécutif semble indispensable à certaines opérations cognitives, elles-mêmes nécessaires à la reconnaissance d'une image présentée de manière inhabituelle (Desimone et al., 1995; Thorpes, 2001). Les tâches de reconnaissance d'images inhabituelles requièrent un niveau d'attention élevé et la mise en route de processus finement contrôlés afin de maximiser la probabilité qu'elles puissent être reconnues avec précision. Par contre, les tâches qui ont fait l'objet d'une pratique intensive deviennent ainsi familières. Elles requièrent un niveau d'attention moins élevé (Desimone et al., 1995 ; Shallice, 1995 ; Stuss & Benson, 1986). En somme, lorsqu'une activité nouvelle ou inhabituelle se présente, l'implication attentionnelle exigée par le processus de résolution s'accroît. Plus particulièrement, un processus d'attention contrôlée serait mis en action lors des tâches de reconnaissance d'objets inhabituels ou en présentation inhabituelle. Le contrôle exécutif serait utile, entre autres, dans la mise en place d'une stratégie efficace de reconnaissance d'images inhabituelles telles les images fragmentées et dans la réduction de l'inférence lors de la résolution de problèmes. Il est maintenant reconnu que la majorité des régions du cortex sont interconnectées afin de permettre un traitement de l'information plus rapide et d'être en mesure de faire face à diverses situations nouvelles (Desimone et al., 1995). Les aires préfrontales sont également reliées à l'ensemble des

régions cérébrales (Damasio, 1995; Snyder & Nussbaum, 1998; Stuss et al., 1995). Elles interviendraient dans différentes tâches nouvelles afin d'adapter le processus de résolution aux exigences de la tâche. Ces aires seraient également sollicitées dans les processus de traitement visuel (Desimone et al., 1995).

Trois régions soit motrice, prémotrice et préfrontale composent l'aire corticale frontale et appartiennent à un réseau de connexions afférent et efférent reliant les autres structures du système nerveux central (Stuss & Benson, 1984). La région préfrontale, qui compte à elle seule pour le quart du cortex, reçoit d'innombrables connexions provenant des régions temporales, pariétales et occipitales de même que des connexions sous-corticales. Comme cette région dispose de connexions avec le reste du cerveau, il est possible qu'elle soit sollicitée lors de résolution de problèmes complexes comme la reconnaissance d'images présentées de manière fragmentée et inhabituelle telles que celles du HVOT.

Modèles de résolution de problèmes : l'implication des fonctions cognitives exécutives

Différents modèles ont été élaborés pour rendre compte de l'implication des fonctions exécutives, classiquement dévolues aux aires préfrontales, lors de la résolution de problèmes et du traitement de l'information. De son côté, Baddeley (1992) a développé le concept de mémoire de travail (MdT), partie prenante d'un modèle des processus mnésiques. Le concept de MdT serait également impliqué dans la résolution de problèmes et à ce titre aurait un rôle de type exécutif qui relèverait du cortex préfrontal

(Baddeley, 1992). En effet, selon ce modèle, la MdT est composée de plusieurs sous-systèmes impliqués non seulement dans l'emmagasinement de l'information mais également dans la manipulation de cette information et dans la résolution de problèmes lors de différentes tâches cognitives. La MdT serait composée de deux sous-systèmes qui permettent la manipulation d'information verbale par le biais de la boucle phonologique et de l'information visuospatiale par le registre visuospatial. Ces sous-systèmes seraient sous le contrôle d'un troisième sous-système soit l'administrateur central. Ce troisième sous-système serait le gestionnaire exécutif qui assure la gestion de l'attention et est lui-même fractionné en plusieurs composantes dissociables. L'administrateur central a pour fonction de sélectionner les opérations cognitives nécessaires à la réalisation d'une tâche complexe et coordonne stratégiquement les opérations de traitement. La MdT est ainsi destinée au maintien temporaire et à la manipulation de l'information lors de la réalisation de diverses tâches cognitives. Elle permet le contrôle des activités nécessaires à la réalisation d'une tâche cognitive telle que l'apprentissage, le raisonnement et la compréhension (Baddeley, 1992).

Plusieurs études ont démontré le rôle de la MdT et du cortex frontal dans le traitement de l'information et la résolution de problèmes visuospatiaux (Dubois, Levy, Verin, Teixeira, Agid, & Pillon, 1995; Goldman-Rakic, 1995; Jonides, Smith, Koeppel, Awh, Minoshima, & Mintun, 1993; Kessel, Postma, Wijnalda, & Haan, 2000; Kolb & Wishaw, 1985; Milner & Petrides, 1984). En utilisant des techniques d'imageries cérébrales, Kessels et al. (2000) ont démontré que l'aire préfrontale, plus précisément l'aire 46 de Brodmann, s'active durant les tâches qui impliquent la MdT spatiale. Dans

leur étude effectuée à l'aide de la tomographie par émission de positons (TEP), Jonides et al. (1993) ont observé une activation des régions préfrontales, occipitales, pariétales et du cortex prémoteur de l'hémisphère droit lors d'une tâche visuoperceptive. Ces observations suggèrent une implication du cortex préfrontal et de la MdT dans le maintien des informations spatiales pendant une courte période de temps. À la suite de leurs recherches, Dubois et al. (1995) ont démontré qu'une lésion au niveau du cortex frontal dorsolatéral produit des déficits au niveau somesthésique et à la MdT visuospatiale. Les fonctions de cette région cérébrale, et au plan cognitif de la MdT, seraient essentielles à la perception, au maintien et à l'élaboration des représentations abstraites, à la régulation des informations et à l'exécution des actions. Elle intervient également dans les tâches dites de raisonnement qui nécessitent le maintien actif d'information durant le temps requis à la résolution du problème (Holyoak & Kroger, 1995). D'autres chercheurs ont démontré la participation des aires préfrontales lors d'activités perceptives (Kosslyn et al., 1993; Kosslyn, Alpert, Thompson, Chabris, Rauch, & Anderson, 1994).

De son côté, Luria (1978) suggère que l'activité perceptive n'est pas le reflet passif du stimulus qui parvient aux yeux. L'activité perceptive est un processus dynamique qui 1) intervient dans la sélection des éléments perceptifs à traiter et 2) permet l'analyse et la synthèse des traits essentiels de l'objet perçu. Ainsi, plus l'activité perceptive est complexe, plus l'implication des aires frontales et des fonctions exécutives serait nécessaire et une altération de ces aires et fonctions entraînerait inévitablement des perturbations de la perception. Si une image complexe ou présentée de manière

inhabituelle requiert un effort d'analyse volontaire pour sa reconnaissance, alors les individus atteints de blessures frontales présentent, selon Luria (1978) de nettes perturbations perceptives. Ces individus ne seraient plus en mesure d'évaluer de façon globale les divers éléments d'un percept. Ils se centrent alors sur un item particulier ce qui provoque des erreurs d'identification. Luria (1978) a noté que c'est une altération de l'activité intentionnelle qui les caractérisent et que plus la tâche demande l'intervention des processus d'attention contrôlés, plus les déficits risquent d'être sévères.

D'autre part, une conception monolithique de l'administrateur central incluse au modèle de Baddeley (1992) ne peut plus être considérée. L'administrateur central serait plutôt composé d'un ensemble de fonctions de contrôle (Gaonac'h & Larigauderie, 2000; Goldman-Rakic, 1995). La MdT serait fractionnée en de multiples modules de traitement de l'information (Goldman-Rakic, 1995). Ces fonctions se retrouvent également décrites dans le modèle de Norman et Shallice (1986). Elles permettent la réalisation de tâches qui exigent une élaboration approfondie et un contrôle attentionnel. Norman et Shallice (1986) se sont basés sur la théorie de Luria (1978) et sur les modèles cognitifs (computationnels) pour élaborer leur modèle de contrôle attentionnel.

Modèle du contrôle attentionnel

L'approche théorique du contrôle exécutif défendue par Shallice (1988), est elle-même fondée sur le modèle du contrôle attentionnel de Norman et Shallice (1986). Ce modèle est aujourd'hui un des plus utilisés pour rendre compte de l'implication du cortex

préfrontal et des fonctions exécutives lors de la planification et de la coordination de comportements nouveaux ou complexes. L'unité fondamentale du modèle de Shallice (1988) est le schéma d'action. Celui-ci représente les habiletés motrices et sensorielles qui ont un déroulement plus ou moins automatisé et qui permettent les séquences d'actions ou de pensées connues de l'individu. Ces schémas d'action permettent d'effectuer des activités sans y prêter attention et se font de manière automatique. Toutefois, lorsque l'activité requiert une nouvelle initiative ou un nouvel apprentissage, le SAS intervient afin d'exercer un contrôle adaptatif sur l'action. Selon les situations, le SAS module un composant nommé «gestionnaire de l'ordonnancement des contraintes situationnelles» afin de permettre la sélection d'une action par l'activation ou l'inhibition des schémas requis (Shallice, 1995). Des capacités attentionnelles contrôlées sont ainsi requises afin de mettre en branle les fonctions exécutives. Shallice (1988) a énuméré cinq situations où intervient le SAS : 1) Les situations impliquant un processus de planification ou de prise de décision; 2) les situations impliquant la correction d'erreurs; 3) les situations dans lesquelles les réponses ne sont pas bien apprises ou qui contiennent de nouvelles séquences d'actions ; 4) les situations difficiles et enfin, 5) les situations qui exigent de contrecarrer des réponses habituelles.

Le SAS n'est pas une entité homogène mais serait fragmentée en diverses composantes (Stuss et al. ,1995). En effet, selon ces chercheurs, le SAS est constitué de plusieurs processus où certains interviendraient selon les exigences de la tâche, en particulier selon l'exigence attentionnelle. Cinq systèmes superviseurs indépendants existent selon ces chercheurs: 1) *Energization of schemata*, 2) *Inhibition of schemata*, 3)

Adjustement of Contention Scheduling, 4) *Monitoring of Schema Activity* et, 5) *Control of « if-then » Logical Process*. Ces systèmes indépendants interviendraient lorsque les schémas connus ne sont pas en mesure de résoudre une tâche nouvelle et inhabituelle. Stuss et al. (1995) identifient sept types de tâche qui impliqueraient un contrôle attentionnel : 1) *Sustaining*; 2) *Concentration*; 3) *Sharing*; 4) *Supressing*; 5) *Switching*; 6) *Preparing* et, 7) *Setting of attention*.

Une atteinte au niveau du SAS provoquerait des persévérations comportementales et cognitives, une tendance à la distractibilité et une incapacité à modifier le schéma d'action, ce qui limite la capacité de l'individu à s'adapter à une situation nouvelle. Les régions préfrontales, qui supportent les fonctions exécutives, exercent de cette manière un contrôle sur les différentes tâches nouvelles et inhabituelles, dont les tâches d'organisation visuoperceptive et visuospatiale, qui demandent l'intervention des processus attentionnels et de l'adaptation en cours d'exécution. Des recherches effectuées sur le sous-test dessins avec blocs du *Wechsler Adult Intelligence Scale* (WAIS) ont démontré qu'il était sensible à une dysfonction des régions frontales en raison d'un déficit organisationnel (Walsh, 1977). Les recherches de Goodglass et Kaplan (1979) effectuées avec des individus présentant une lésion frontale droite ont démontré que ceux-ci se fixent sur les éléments saillants du dessin avec blocs, provoquant ainsi une rupture de la configuration externe du dessin à reproduire. Une lésion au niveau de ces régions provoque également des déficits comportementaux en altérant l'activité volontaire et contrôlée. Les individus avec une atteinte préfrontale démontrent des difficultés d'organisation et de planification et ont également des difficultés d'abstraction

et de conceptualisation. La résolution de problèmes s'avère extrêmement difficile et ces personnes persévèrent dans un schéma d'action qui ne répond plus aux objectifs désirés et sont incapables d'initier une action nouvelle. Pour Baddeley (1993), les fonctions du SAS correspondent en fait à celles réalisées par l'administrateur central dans son modèle de MdT, sous le contrôle des régions préfrontales.

Libon et al. (1994) ont été les premiers à suggérer l'implication des régions préfrontales et incidemment des fonctions cognitives exécutives dans la tâche du HVOT. En fait, ils considèrent que le HVOT requiert davantage d'élaboration lors de sa résolution, ce qui en fait un test d'intégration de multiples habiletés cognitives. Libon et al. (1994) ont tenté de vérifier l'effet du vieillissement sur la performance à des tests visuospatiaux intégratifs. Des corrélations ont été calculées entre les tests visuospatiaux intégratifs et la performance aux tests exécutifs. Ils considèrent comme des tests visuospatiaux intégratifs les tests qui impliquent davantage d'élaboration cognitive et une stratégie de résolution de problèmes, ce qui sollicite l'intervention des fonctions cognitives exécutives. Libon et al. (1994) considèrent le HVOT et le sous-test Dessins avec blocs du *Weschler Adults Intelligence Scale-Revised* (WAIS-R) comme des épreuves qui demandent l'implication des fonctions exécutives dans leur réalisation. Ces tests nécessitent davantage d'élaboration et de traitement d'information, ce qui recrute l'implication des fonctions exécutives. Les résultats de l'étude de Libon et al. (1994) ont démontré que les performances à ces tests sont grandement corrélées avec les performances aux tests évaluant les fonctions exécutives. Ces chercheurs ont utilisé le *Wisconsin Card Sorting Test*, l'évaluation de l'effet Stroop, le *Trail Making Test* partie B,

la fluidité verbale et les postures manuelles afin d'évaluer les fonctions exécutives. Les résultats suggèrent la présence de corrélations significatives entre les tests intégratifs, dont le HVOT, et les instruments d'évaluation des fonctions cognitives exécutives.

Rôle du cortex préfrontal dans le support des fonctions exécutives

Il est aujourd'hui reconnu que les régions préfrontales supportent une variété de fonctions cognitives supérieures, appelées fonctions exécutives (Bérubé, 1991 ; Miller & Cummings, 1999 ; Schwartz, 1995; Snyder & Nussbaum, 1998 ; Stuss, 1992 ; Stuss & Benson, 1984). Ces fonctions sont essentielles à tout comportement dirigé et adapté selon les exigences d'une tâche (Bérubé, 1991). Elles englobent toutes les fonctions impliquées dans la réalisation d'une tâche qui n'est pas automatique et qui nécessite un contrôle attentionnel, de sa conceptualisation à sa réalisation. Une atteinte des régions frontales provoque des répercussions importantes qui diminuent grandement la capacité de réaliser une série d'actes intentionnels, c'est-à-dire qui ne sont pas automatiques. Plusieurs études rapportent des cas où, à la suite d'une atteinte frontale, les personnes ne sont plus aptes à réaliser un plan d'action et de procéder à son application de manière adéquate (Luria, 1978 ; Shallice, 1995). En fait, une lésion du cortex préfrontal, particulièrement de l'aire dorsolatérale, entraîne l'incapacité à réaliser une action cohérente et provoque différents symptômes typiques d'un syndrome dysexécutif tels que persévérations, stéréotypies, perte du schéma d'action, inflexibilité, confabulations, impulsivité (Botez, 1996; Goldman-Rakic, 1995 ; Snyder & Nussbaum, 1998). De plus, ces régions sont nécessaires au maintien des représentations visuelles en MdT et du traitement spatial

mais sont également impliquées dans des activités cognitives de haut niveau tels que le raisonnement, la planification, la manipulation des concepts abstraits et de l'organisation des connaissances (Holyoak & Kroger, 1995).

Déjà en 1932, Jackson considérait le lobe frontal comme le siège des fonctions cognitives supérieures. Luria (1978) montre que les aires préfrontales possèdent de nombreuses connexions avec toutes les aires rétrorolandiques les plus importantes. Il est reconnu que ces régions régissent les aspects attentionnels, la mémoire, la personnalité, le langage et les habiletés visuoconstructives (Miller & Cummings, 1999; Stuss & Benson, 1984; Seron, Van der Linden, & Andrès, 1999). Ainsi, il est généralement accepté que les régions préfrontales permettent l'intégration des différentes habiletés cognitives dont les habiletés visuospatiales. Les multiples connexions du cortex préfrontal avec l'ensemble des régions cérébrales lui permettent de recevoir les influx de toutes les régions impliquées dans le traitement et l'emmagasinage des informations sensorielles et d'intervenir sur les différentes habiletés cognitives (Seron et al., 1999). Il est également reconnu que les régions préfrontales latérales reçoivent des influx du cortex occipital, répliquant le patron d'action des réseaux ventraux et dorsaux de la localisation et de l'identification d'un objet (Fraser, Wilson, Goldman-Rakic, 1993; Milner & Goodale, 1995).

Ces données suggèrent l'implication des régions préfrontales dans les processus de résolution de problèmes visuo perceptifs et visuoconstructifs mais également dans les processus cognitifs de haut niveau telles que la planification de l'action, la résolution de

problèmes et la conceptualisation. Plusieurs chercheurs ont suggéré l'implication des régions préfrontales lors des tâches inhabituelles qui impliquent une activité attentionnelle active (Shallice, 1995; Stuss, Shallice, Alexander & Picton 1995). Les fonctions sous-jacentes, c'est-à-dire les fonctions exécutives, qui permettent d'établir un plan d'action, mais également de modifier ce plan en fonction de la situation, permettent la mise en place des habiletés nécessaires à la résolution de problèmes. Ainsi, en présentant un stimulus visuel inhabituel qui requiert un niveau approfondi de traitement, les fonctions exécutives interviennent. En fait, Bruner (1957) suggère que la reconnaissance des images résulte d'un processus psychologique complexe. Plusieurs étapes peuvent être considérées : 1) la perception et l'analyse des détails significatifs, 2) l'élaboration d'hypothèses concernant l'identification du dessin, 3) la formation finale du concept 4) la prise de décision sur l'identité du dessin. Il s'agit principalement de fonctions cognitives exécutives.

Implication probable des fonctions exécutives dans le HVOT

La tâche inhabituelle que constitue l'identification des images fragmentées du HVOT sollicite des habiletés de conceptualisation, d'élaboration mentale et de prise de décision (Western Psychological Services, 1983). Ces habiletés correspondent à celles généralement reconnues sous le vocable de fonctions cognitives exécutives. À la suite de l'observation des divers fragments de l'image et de leur réorganisation conceptuelle en un tout cohérent, l'individu doit vérifier si le concept réorganisé fait référence à un objet déjà mis en mémoire et finalement décider si les fragments de l'image, par une analyse

des détails, correspondent vraisemblablement à l'objet évoqué en mémoire. Si oui, alors une décision est prise et l'image est considérée comme identifiée. Ainsi, dans le processus d'identification des images présentées de manière inhabituelle du HVOT, les processus d'analyse et de prise de décision semblent centraux. Ces caractéristiques permettent de croire à l'implication des fonctions exécutives dans la résolution de ce type de problème. À partir de cette modélisation théorique d'un processus de reconnaissance d'images fragmentées, conçue comme une tâche de résolution de problèmes, il est possible de considérer qu'une tâche qui requiert la reconnaissance d'images présentées de manière inhabituelle, telle que celle du HVOT, impliquerait l'intervention des processus cognitifs, qui seraient sous le contrôle partiel des fonctions exécutives. Des recherches ont démontré l'intervention des régions préfrontales dans les tâches visuoperceptives inhabituelles (Stuss & Benson, 1984). Il est possible de considérer leur implication dans ce test, ce qui en ferait une mesure possible d'altération préfrontale ainsi que des fonctions cognitives exécutives. Des recherches ont également proposé que le cortex frontal soit responsable de la comparaison entre l'image perçue et celles consolidées en mémoire ainsi que dans la prise de décision (Gill, Boyle & Hathaway, 1998).

Le modèle de Shallice (1988) du contrôle attentionnel serait impliqué dans la résolution de tâches nécessitant l'intervention de processus contrôlés. Selon le modèle théorique, il semble que le SAS interviendrait afin de moduler l'activité requise par la réalisation de la tâche puisque, contrairement à l'identification d'image présentée de façon habituelle dont l'identification se ferait automatiquement, l'identification d'images présentées de manière inhabituelle exigerait la participation d'un processus attentionnel

contrôlé. Il est alors pertinent de préciser le rôle du SAS dans la résolution de problèmes et la prise de décision lors de la reconnaissance d'images fragmentées. Ce système superviseur permet de modifier l'approche d'un problème dans la situation où un comportement automatique se révèle insuffisant afin d'atteindre une solution. Pour le HVOT il s'agit d'identifier une image disposée de manière fragmentée, donc inhabituelle. En se basant sur le modèle de Shallice (1988), il est spécifié que le SAS a un effet modulateur sur les différents schémas déjà connus et sur la tâche en cours d'exécution. Si le résultat n'est pas celui attendu, alors un investissement additionnel d'attention est requis par le SAS ce qui permet d'adapter l'action aux exigences de la tâche. Il est alors pertinent de spécifier si l'identification des images du HVOT confronte l'individu à une tâche non-routinière, sous contrôle cortical préfrontal et implique les fonctions cognitives exécutives, de même que de spécifier quels types de fonctions exécutives sont davantage impliqués.

Les écrits recensés suggèrent que la tâche que constitue le HVOT solliciterait effectivement les fonctions exécutives. La reconnaissance des images fragmentées du HVOT solliciterait un niveau d'attention supérieur et impliquerait également des habiletés de conceptualisation, l'organisation visuospatiale et visuoconstructive, d'abstraction et de flexibilité. Entre autres, il est possible de croire en l'implication des habiletés de conceptualisation, de fluidité figurative (en raison de l'aspect exécutif non-verbal réalisé sous l'expression graphique et impliqué dans ce type de tâche), d'organisation visuospatiale et d'un contrôle attentionnel dans le processus de reconnaissance des images fragmentées du HVOT. La présente étude a donc pour objectif

premier de vérifier si les fonctions exécutives sont impliquées dans le HVOT, de même que de cerner quel type de fonction est davantage impliquée lors de la résolution de ce type de problème. À cette fin, il s'agit d'estimer s'il y a une implication exécutive au HVOT en utilisant une procédure de corrélation entre les résultats au HVOT et diverses épreuves sollicitant les fonctions exécutives. Au fur et à mesure que le niveau de difficulté progresse, les processus contrôlés doivent intervenir afin de réaliser adéquatement la tâche. Ainsi, la personne doit user de stratégie afin de résoudre la tâche de même que de formuler des hypothèses sur l'image fragmentée et de prendre une décision ce qui en fait une tâche sous contrôle exécutif.

Hypothèses de recherche

Les écrits recensés permettent d'élaborer les hypothèses suivantes :

- 1) Il existe une corrélation positive et significative entre l'habileté à la fluidité figurative et les performances au HVOT.
- 2) Il existe une corrélation positive et significative entre l'habileté de conceptualisation et les performances au HVOT;
- 3) Il existe une corrélation positive et significative entre l'habileté d'organisation visuospatiale et les performances au HVOT;

- 4) Il existe une corrélation positive et significative entre l'efficacité attentionnelle et les performances au HVOT.

Question de recherche

Un volet supplémentaire est ajouté à la présente recherche. Il s'agit de vérifier si les images du HVOT contiennent un item distinctif particulièrement important lors du processus d'identification. Selon des recherches antérieures (Price & Humphreys, 1989), la présence de nombreux détails contenus dans l'image favorise l'identification. Il est ainsi possible de supposer que certains items des images fragmentées du HVOT contiennent davantage de détails pertinents qui favoriseraient une reconnaissance réussie. L'analyse des items au HVOT permet ainsi d'obtenir un estimé de l'importance subjective de l'information que révèle chacun des items dans le processus de résolution de problème du HVOT. De plus, si un item composant l'image fragmentée est désigné, dans le processus de reconnaissance, comme de première importance et à une fréquence qui se distingue significativement du hasard, alors les chances de reconnaître adéquatement l'image devraient être augmentées si l'individu identifie ce même item. L'analyse des items permet de plus de vérifier si un seul des items peut être révélateur du tout, par la présence de caractéristiques fortement suggestives de l'image entière et cela sans conceptualisation spatiale complète. À la lumière de la situation théorique, il est possible de poser la question de recherche suivante :

- 1) Quelles sont les images du HVOT qui comportent un item significatif particulièrement important lors du processus d'identification et quel est cet item ?

Méthode

La méthode est divisée en trois sections. La première expose le recrutement et la sélection des participants. La seconde décrit les différents instruments de mesures utilisés. La troisième explique le déroulement de l'expérimentation.

Participants

Quarante-deux participants adultes ont été recrutés afin de participer à cette étude. Les caractéristiques de l'échantillon, telles la répartition selon le sexe, l'âge et la scolarisation, sont relevées au tableau 1. L'échantillon est composé d'hommes et de femmes âgés entre 19 et 30 ans ($M=24,71$; $ÉT=3,84$). Les hommes et les femmes ne forment qu'un seul groupe étant donné que le sexe ne constitue pas une variable de contrôle. Ces participants ont été recrutés principalement à l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC). Les participants ont pris part à l'expérimentation sur une base volontaire et bénévole. Il n'y avait aucun prix ou rémunération destiné aux participants. Les participants, recrutés parmi les étudiants, possédaient une formation technique ou universitaire (scolarisation en années : $M=15,81$; $ÉT=2,13$). Les domaines d'étude des participants ont été regroupés en six catégories. Le tableau 2 indique la répartition des participants selon la catégorie d'étude. La sélection de l'échantillon s'est faite en fonction de l'âge et du niveau de scolarité afin de contrôler les variables modératrices affectant les performances à certains tests. Les étudiants de première année du baccalauréat en psychologie désirant participer à cette recherche ont été acceptés. Par contre, ils ne

devaient pas avoir reçu une formation explicite en psychométrie ou encore connaître les tests psychométriques.

Afin de réaliser cette recherche, le projet a été soumis à un comité d'éthique de l'UQAC qui a émis un certificat de déontologie. Le recrutement a été effectué par quatre méthodes. 1) Une sollicitation dans certaines salles de classe à l'UQAC a été effectuée après avoir obtenu l'accord des professeurs. 2) Des annonces publicitaires sollicitant la participation à la présente étude ont également été diffusées par le biais d'un journal hebdomadaire distribué à l'université. 3) Des affiches publicitaires ont été apposées sur les principaux babillards de l'université. 4) Des annonces ont été distribuées directement aux étudiants. Les annonces et les publicités sont présentées dans l'appendice A. Les personnes intéressées devaient communiquer avec l'expérimentateur afin de prévoir une rencontre. Elles pouvaient également inscrire leur prénom et numéro de téléphone sur une feuille apposée sur la porte d'un local réservé aux étudiants de deuxième cycle en psychologie (voir Appendice B). L'expérimentateur communiquait avec les personnes inscrites afin de planifier une rencontre.

Tableau 1

Résumé des données sociodémographiques des participants

Sexe		Âge (années)		Scolarité (années)	
Hommes	Femmes	<i>M</i>	<i>ÉT</i>	<i>M</i>	<i>ÉT</i>
14	28	24,71	3,84	15,81	2,13

Différents critères d'exclusion étaient contrôlés à l'aide d'un questionnaire préalablement administré. Afin de participer à cette recherche, la personne ne devait présenter aucune histoire d'atteinte neurologique. La présence d'un déficit visuel était vérifiée, incluant le port de verres correcteurs adéquats. Les participants qui pouvaient avoir consommé de l'alcool ou des substances psychotropes avant l'expérimentation ne pouvaient participer. Les substances psychotropes incluaient les différents médicaments susceptibles d'affecter les facultés cognitives. La connaissance de la psychométrie était également vérifiée. Un participant affirmant connaître certains tests en psychométrie ne pouvait participer à la recherche. Toutes les personnes recrutées respectaient les différents critères d'inclusion au protocole de recherche.

Tableau 2

Répartition des participants selon le champ d'étude

Tableau 2

Répartition des participants selon leur champ d'étude

Champ d'étude	Nombre
Sciences économiques et administratives	9
Arts et lettres	3
Sciences de l'éducation	3
Sciences humaines	14
Intervention sociale	11

Instruments de mesure

Cette étude inclut l'administration de questionnaires, d'instruments psychométriques et neuropsychométriques. En premier lieu, les participants devaient compléter un questionnaire sociodémographique. Ce questionnaire permettait de vérifier différentes variables de contrôle telles que la consommation d'alcool ou de psychotropes avant l'expérimentation, un antécédent d'atteinte neurologique et la connaissance de certains tests psychométriques qui peuvent biaiser les résultats. Ce questionnaire permettait de s'assurer que le participant répondait bien aux critères d'inclusion (âge, scolarité). Par la suite, différents tests psychométriques ayant pour objectif d'évaluer l'attention, les fonctions exécutives et l'organisation visuoperceptive ont été administrés individuellement aux participants. L'ordre de présentation du questionnaire et des différents instruments de mesure décrits ci-dessous respecte l'ordre d'administration des épreuves lors de l'expérimentation. Cet ordre d'administration a été préétabli en fonction du type de tâche cognitive que le test évalue. Cet ordre a été respecté afin que l'effet relié à la réalisation de l'ensemble des tests soit le même pour chaque participant.

Questionnaire sociodémographique et habitudes de vie. Ce questionnaire consiste en une courte enquête sociodémographique et sur les habitudes de vie des participants. Il est divisé en deux parties. La première partie permet de recueillir les données concernant l'âge, le sexe, le niveau de scolarité, les antécédents d'affection neurologique et la connaissance de la psychométrie. La deuxième partie du questionnaire s'intéresse aux

habitudes de vie des différents participants, principalement en ce qui concerne les habitudes de consommation. Cette partie permet de prendre en considération les critères d'exclusion telle que la consommation d'alcool ou de psychotropes avant l'expérimentation, de même que la consommation d'une médication pouvant affecter les fonctions cognitives. Une copie de ce questionnaire est présentée à l'appendice C.

À la suite de l'administration du questionnaire, le *Rosenbaum Pocket Vision Screener* (RPVS) a été administré. Ce test est couramment utilisé en milieu médical afin de s'assurer d'une acuité visuelle adéquate, ce qui est nécessaire pour réaliser les tests sollicitant la vision. Ce test a été utilisé dans cette recherche afin d'éliminer la possibilité d'une acuité visuelle défaillante chez les participants puisque plusieurs des tests utilisés sollicitent la modalité visuelle. Ce test consiste à lire adéquatement différents chiffres présentés sur un carton à une distance de trente-cinq centimètres.

À la suite de l'administration du questionnaire et du RPVS, un ensemble de tests psychométriques et neuropsychométriques est administré aux participants. Ces tests sont connus et utilisés lors d'évaluations neuropsychologiques et ils concernent les différentes fonctions cognitives visées par cette étude. Ils évaluent spécifiquement l'attention, les fonctions exécutives de même que l'organisation visuoperceptive. Ils possèdent tous des indices de validité et de fidélité acceptables. Ces tests ont été sélectionnés afin de vérifier les différentes hypothèses de recherche.

Test de dominance manuelle. Un questionnaire de dominance manuelle a d'abord été administré à chacun des participants afin de déterminer la main dominante et dans un même temps de déterminer la latéralisation cérébrale du participant. Il est important de déterminer l'hémisphère dominant des participants car l'asymétrie fonctionnelle cérébrale peut avoir un impact lors de la réalisation de certaines épreuves neuropsychologiques. Le test de dominance manuelle d'Édimbourg, comprend 12 questions où le participant doit indiquer sa préférence manuelle à différentes activités motrices. Le participant indique une préférence manuelle exclusive pour une activité motrice, en inscrivant deux signes plus (+) dans la colonne droite pour une dominance manuelle droite ou dans la colonne gauche pour une dominance manuelle gauche. Le participant indique une préférence manuelle relative ou ambidextre pour une activité motrice en inscrivant un plus (+) dans les colonnes droite et gauche. Le score de latéralité peut varier de -100 pour un gaucher à 100 pour un droitier. Un score de 0 détermine la qualité d'ambidextre. Le score est déterminé par la formule suivante :

$$\frac{\text{Colonne de droite} - \text{Colonne de gauche}}{\text{Colonne de droite} + \text{Colonne de gauche}} \times 100$$

Le Hooper Visual Organization Test. Le HVOT a été développé initialement par Helston E. Hooper en 1958 puis révisé par l'équipe du WPS en 1983. Ce test consiste à identifier et à nommer des images fragmentées dont les fragments sont disposés aléatoirement à la

manière d'un casse-tête sur une carte stimulus. Chaque carte stimulus contient une image fragmentée. Les cartes étaient présentées dans un carnet, placé sur la table, en face du participant. La dimension de chacune des cartes est de dix centimètres par dix centimètres. Le participant doit reconnaître et identifier l'image. Au total, trente images doivent être reconnues. Il n'y a pas de temps limite au HVOT. Le participant ne pouvait pas manipuler le carnet d'images placé devant lui afin que la réalisation de la tâche s'effectue uniformément parmi l'ensemble des participants. Le temps d'administration est d'environ 10 minutes. Chaque bonne reconnaissance équivaut à un point et certaines réponses pouvaient être créditées de 0.5 point. Un score brut est obtenu en additionnant les différents points alloués à chacune des images. La correction était réalisée selon le manuel d'administration et de correction du HVOT (Western Psychological Services, 1983). Ce score brut est transformé en score T selon la table de conversion du manuel. Des tables sont également disponibles afin de transformer le score brut en score corrigé selon les différences d'âge et du niveau de scolarité des individus. Dans cette recherche, les scores bruts n'ont pas été corrigés selon l'âge et la scolarité puisque les tables de conversions du manuel du HVOT ne correspondent pas au groupe d'âge visé par cette étude. Cependant, ils ont été transformés directement en score T. Dans ses recherches, Hooper (1958) a démontré que le HVOT permettait de discriminer les performances des individus selon quatre groupes (normal, névrotique, schizophrènes et avec atteintes organiques) avec une analyse de variance unilatérale significative ($F(3,266) = 203.00, p < .001$). Le test T pour chacun des groupes variait entre 3.25 et 3.37 à une puissance de .01 confirmant que le HVOT pouvait discriminer les individus présentant une atteinte

neurologique non-spécifique ou psychiatrique et les individus sans atteintes. Le coefficient de fidélité est de .82 après correction avec la formule de Spearman-Brown.

Une tâche supplémentaire a été ajoutée à l'administration habituelle du HVOT. Dans cette tâche, chaque fragment de l'image sera considéré comme un item. Chacun des items composant l'image a été préalablement numéroté afin de réaliser cette tâche supplémentaire (voir Appendice D). La numérotation était utilisée seulement par l'expérimentateur. Le participant devait pointer les items avec son doigt. Chacun des participants devait classer les items en ordre décroissant d'importance (du plus important au moins important) pour chacune des images en fonction du niveau d'importance qu'il accorde à un item en rapport avec l'objet qu'il a reconnu. Avec ce classement, il est possible d'obtenir la fréquence à laquelle un item a été identifié comme étant le plus important lors du processus de reconnaissance. Il était ainsi possible de vérifier si un item se démarque particulièrement et significativement lors du processus de reconnaissance.

Le test d'attention d2. Le test d'attention d2 est un test chronométré qui permet d'évaluer les habiletés d'attention sélective, la vitesse de traitement de l'information ainsi que la qualité de la performance lors de la discrimination de stimulations visuelles similaires. Il permet également d'évaluer la capacité de concentration de la personne évaluée. Le d2 se veut en quelque sorte un raffinement des tests de barrage de cibles (Brickenkamp & Zillmer, 1998). Le test est composé de 14 lignes, chacune comprenant 47 caractères, soit des « d » ou des « p », accompagné d'apostrophes. Le nombre d'apostrophes varie entre

un et quatre et ceux-ci peuvent être disposés au-dessous de la lettre, au-dessus ou aux deux endroits. Au total, le test comprend 658 caractères. La tâche consiste à barrer tous les « d » accompagnés de deux apostrophes. La personne doit procéder le plus rapidement possible tout en assurant une détection la plus précise possible. Un temps maximal de 20 secondes est alloué à chacune des lignes. À chaque vingt secondes, l'évaluateur mentionne « ligne suivante ». Le participant doit immédiatement débiter la ligne suivante. La procédure est la même pour les 14 lignes. La cotation est effectuée selon le manuel de ce test (Brickenkamp & Zillmer, 1998). Elle prend en considération le nombre d'éléments traités mais également le nombre d'erreurs (omission et commission), la performance totale (nombre total moins les erreurs), la qualité de la concentration mesuré par le score *Concentration Performance* (nombre de d2 correctement barrés moins le nombre de commissions) ainsi que la stabilité de la performance mesuré par le score *Fluctuation Rate* (la ligne avec le nombre maximum de d2 barrés moins la ligne avec le minimum de d2 barrés). Ce test a été sélectionné afin de vérifier la capacité d'attention sélective en modalité visuelle du participant ainsi que d'estimer l'implication de l'attention visuoperceptive dans la tâche que constitue le HVOT.

Wisconsin Card Sorting Test (WCST). À l'origine, ce test a été développé par Berg (1948) afin d'évaluer les capacités d'abstraction et de raisonnement de même que l'habileté à modifier une stratégie d'exécution en réponse aux demandes de l'environnement. Le WCST évalue différentes fonctions cognitives dites exécutives. Il permet d'évaluer les habiletés de conceptualisation, la présence de persévération dans

l'action et la capacité d'apprentissage. En plus de ces habiletés cognitives, le test peut aussi estimer la capacité à développer et maintenir une stratégie efficace de résolution de problèmes (Luria, 1978; Shallice, 1982). En fait, le WCST sollicite la capacité de planification et d'organisation, l'habileté à modifier ses actions en fonction des demandes du milieu afin d'adapter un comportement à la tâche en cours (Chelune & Baer, 1986; Gnys & Willis, 1991; Robinson, Heaton, Lehman, & Stilson, 1980). Le WCST possède une forte validité de construit et un coefficient de généralisation variant de 0,39 à 0,72 selon les mesures (0,60 pour le pourcentage de réponses conceptuelles).

Le WCST comprend quatre cartes stimulus. La première carte présente un triangle rouge, la seconde carte deux étoiles vertes, la troisième carte trois croix jaunes et la quatrième carte quatre ronds bleus. Le test comprend aussi 128 cartes réponses qui peuvent présenter de une à quatre formes identiques sur une même carte réponse (triangle, étoile, croix, rond) dans l'une des quatre couleurs identiques sur une même carte réponse (rouge, vert, jaune, bleu). Le participant doit appairer chacune des cartes réponses à l'une ou l'autre des quatre cartes stimulus, selon un principe d'appariement établi à l'avance (couleur, forme ou nombre) mais inconnu du participant. La personne doit d'abord découvrir le principe d'appariement et l'appliquer. Après 10 appariements consécutifs réussis, l'administrateur du test change sans avertissement le principe d'appariement et le participant doit découvrir à nouveau le principe en vigueur et l'appliquer. Le test s'administre jusqu'à ce que le participant réussisse les 6 séquences d'appariement requis ou jusqu'à ce que les 128 cartes réponses aient été utilisées. La

cotation est effectuée selon le manuel du test et permet d'obtenir différentes données propres à estimer le fonctionnement exécutif comme le raisonnement abstrait et la résolution de problèmes (par la performance globale au test), la modulation du comportement (par le nombre de réponses correctes, persévératives et non-persévératives) et les habiletés de conceptualisation (par le nombre et le pourcentage de réponses conceptuelles). En considérant ces aspects, ce test constitue une mesure adéquate des fonctions exécutives (Heaton, Chelune, Talley, Kay & Curtiss, 1993).

Ruff Figural Fluency Test (RFFT). La fluidité figurative correspond à la capacité d'utiliser certaines stratégies cognitives afin de maximiser la production de formes géométriques différentes (Ruff, 1996). Ce test a été développé parallèlement à la fluidité verbale afin d'apporter des informations cliniques concernant la fluidité graphique. Il permet d'estimer la qualité de la pensée divergente, de la flexibilité cognitive, et de la stratégie de planification sollicitée lors de la réalisation de la tâche. Le test a été sélectionné en raison des habiletés exécutives qu'il permettait de mesurer (Ruff, 1996). Le test est composé de cinq parties. Chacune des parties présente différemment un arrangement de cinq points et deux parties sont composées d'éléments de distractions. La tâche du participant consiste à produire le plus de figures distinctes (en 60 secondes) en reliant les différents points avec des lignes droites. La réplique exacte de dessins est considérée comme une persévération. La cotation s'effectue selon le manuel du test et permet d'obtenir différents scores qui estiment le fonctionnement exécutif (Ruff, 1996). Ces scores sont le nombre total de dessins uniques réalisés ainsi que le nombre d'erreurs

persévératives et qui permettent d'estimer la flexibilité cognitive ainsi que les habiletés de planification. Les scores obtenus lors de l'analyse factorielle du RFFT sont de 0,44 pour les facteurs de vigilances et de 0,63 et 0,78 pour les facteurs de planification. La fidélité du RFFT a été vérifiée à l'aide de la méthode test-retest. Le coefficient de fidélité obtenu par Ruff (1996) était de 0,76.

Wechsler Adult Intelligence Scale – Third Edition (WAIS-III). Deux sous-test du WAIS-III ont été administrés afin d'obtenir un estimé du quotient intellectuel (Q.I.) de chacun des participants. Le QI estimé de chacun des participants a été établi en utilisant le sous-test vocabulaire et le sous-test dessins avec blocs. Ces deux sous-tests ont été sélectionnés en considérant qu'ils sont les plus représentatifs des habiletés verbales et de performance respectivement et qu'ils permettent d'obtenir un Q.I. estimé. Il a été possible de calculer un estimé du QI verbal et du QI performance en multipliant le score pondéré de chacun des deux sous-tests par le nombre de sous-tests respectifs des sections verbale et performance, ce qui permet d'obtenir les deux scores pondérés. Ces deux scores peuvent être transformés en QI verbal et performance en utilisant les tables habituelles du manuel. Par la suite, la somme de ces deux scores donne le score global qui peut être transformé en QI global avec l'aide de la table disponible dans le manuel. Afin d'obtenir un QI global estimé, ces deux sous-tests ont été sélectionnés en raison de leur forte valeur corrélative avec leur QI respectif (verbal et performance). Le sous-test vocabulaire est le plus fortement corrélé avec le QI verbal. Le sous-test dessins n'est pas le plus fortement corrélé avec le QI performance mais il a été utilisé en raison de l'implication

des habiletés visuospatiales et visuoconstructives dans sa résolution de problèmes. Le tableau 3 indique les valeurs corrélationnelles de ces sous-tests pour différents groupes d'âges selon les intercorrélations indiquées dans le manuel du WAIS-III (Wechsler, 1997).

Tableau 3

Intercorrélations des sous-tests du WAIS-III utilisés et les différents QI

QI	Groupe d'âge							
	18-19		20-24		25-29		30-34	
	sous-test		sous-test		sous-test		sous-test	
	V	DB	V	DB	V	DB	V	DB
Verbal	0,89		0,89		0,91		0,89	
Performance		0,77		0,79		0,79		0,8
Global	0,84	0,74	0,83	0,76	0,85	0,73	0,85	0,72

Notes. V = vocabulaire. DB = dessins avec blocs.

Sous-test vocabulaire du WAIS-III. Ce sous-test est constitué de 33 mots auxquels une définition doit être donnée. Cette tâche permet d'évaluer la capacité de définir différents mots de vocabulaire ce qui permet d'estimer les habiletés verbales, de conceptualisation et d'abstraction du participant. Le sous-test prend fin lorsque le participant parvient à définir tous les mots, ou lorsqu'il produit six échecs consécutifs. La cotation s'effectue selon les directives du manuel du WAIS-III.

Sous-test dessins avec blocs du WAIS-III. Ce test consiste à copier différents dessins, sous la forme de configurations géométriques en deux dimensions, à l'aide de quatre ou neuf cubes selon la complexité de la forme. Chaque cube comprend deux faces entièrement rouges, deux faces entièrement blanches et deux faces sont de couleur rouge et blanche, séparées par une diagonale d'un coin à l'autre de manière à former deux triangles. La réalisation des dessins avec blocs solliciterait des habiletés visuoconstructives (Snyder & Nussbaum, 1998; Stuss & Benson, 1984). Le sous-test est structuré de telle sorte que le niveau de difficulté des motifs géométriques à reproduire progresse d'un essai à l'autre. Les problèmes 1 à 7, avec les motifs géométriques plus simples, doivent être copiés avec quatre blocs. À partir du huitième problème, les motifs géométriques deviennent de plus en plus complexes et doivent être copiés avec neuf blocs. Le temps requis pour la réalisation des motifs géométriques est noté et des points bonus sont obtenus en fonction de la rapidité de la résolution du problème. Chaque dessin possède un temps limite d'exécution. Si la personne dépasse le temps alloué, elle obtient un score de 0. La cotation s'effectue selon les critères du manuel du WAIS-III (Wechsler, 1997). Le test se termine lorsque tous les essais ont été administrés ou lorsque le participant est confronté à trois échecs consécutifs. L'analyse factorielle faite sur le sous-test dessins avec blocs révèle un premier facteur qui cote à 0,71 et concerne l'organisation perceptive. Le coefficient de fidélité varie entre 0,76 et 0,90 selon le groupe d'âge. Ce sous-test a été employé dans la présente étude en raison de sa validité et de sa fidélité lors de la mesure de l'organisation perceptive. Il est également reconnu que

ce sous-test fait appel aux régions préfrontales et sollicitent les habiletés visuoconstructives (Stuss & Benson, 1984).

Déroulement

Chaque participant était rencontré individuellement au laboratoire de neuropsychologie expérimentale et clinique de l'UQAC. La collecte des données auprès de chaque participant avait une durée approximative de 90 minutes. Le participant était d'abord invité à lire et à signer le formulaire de consentement et de non-divulgence des modalités de la recherche. Le nom du participant est inscrit seulement comme signature sur le formulaire de consentement et de non-divulgence. Ce formulaire est présenté à l'appendice E. Un numéro leur était attribué et qui était inscrit sur le questionnaire et tous les tests psychométriques administrés afin de préserver l'anonymat et de permettre de regrouper les tests d'un même participant.

Le participant devait ensuite compléter le questionnaire sociodémographique et des habitudes de vie. Le questionnaire est présenté à l'appendice C. Le participant devait compléter le questionnaire en présence de l'expérimentateur. Ce questionnaire visait à contrôler les variables en lien avec les critères d'inclusion et d'exclusion de l'étude. L'expérimentateur s'assure que chaque question a reçu une réponse et par la suite il répond aux interrogations directes du participant au sujet de son inclusion au protocole de recherche. Le participant ne pouvait participer à la recherche s'il répondait positivement

à certaines questions essentielles de contrôle. Dans cette recherche, aucun participant n'a été retranché.

Avant de débiter avec les diverses épreuves psychométriques, le RPVS était administré afin de s'assurer de l'acuité visuelle suffisante du participant. Les tests psychométriques étaient administrés selon un ordre préétabli. L'ordre d'administration était le suivant : 1) le test de dominance manuelle; 2) le *Hooper Visual Organization Test* et la tâche supplémentaire ajoutée 3) le test d'attention d2 ; 4) le *Wisconsin Card Sorting Test* ; 5) le *Ruff Figural Fluency Test* ; 6) le sous-test vocabulaire du WAIS-III et 7) le sous-test dessins avec blocs du WAIS-III.

Test de dominance manuelle. La consigne du test de dominance manuelle était celle-ci : « *Je vais maintenant vous énumérer différentes activités. Pour chacune des activités, dites-moi si votre préférence manuelle est la gauche, la droite ou si vous effectuer l'activité des deux côtés* ». La cotation est effectuée selon la procédure énumérée dans la description du test dans la partie « Instruments de mesure ».

Hooper Visual Organization Test. Par la suite, le HVOT est administré. Le livret contenant les images est placé en face du participant. Les instructions suivantes sont formulées au participant: « *Ce test mesure votre capacité à reconnaître des dessins d'objets lorsque ces dessins ont été morcelés et réarrangés. Regardez chaque dessin et*

dites-moi ce qu'il représenterait s'il était assemblé. Par exemple, regardez le premier dessin (Présenter le dessin 1). Que représenterait-il s'il était assemblé?».

Si le participant dit : « *Poisson* », dire : « *C'est bien un poisson. Maintenant faites les autres dessins de la même façon. Plus la tâche avance, plus les dessins sont difficiles. Donnez une réponse même si vous n'êtes pas certain* ». Si le participant ne peut pas décider ce que représente l'objet du dessin 1 ou répond faussement, l'instruction suivante est donnée: « *La bonne réponse est «poisson* ». *Si les parties étaient assemblées correctement, cela représenterait un poisson* (les différents détails représentant le poisson sont pointés par l'expérimentateur). *Maintenant faites les autres dessins de la même façon. Plus la tâche avance, plus les dessins sont difficiles. Donnez une réponse même si vous n'êtes pas certain* ». (Si le participant donne une mauvaise réponse à cette image, lui mentionner la bonne réponse mais il devra tout de même, lors de la seconde étape, classer les parties de l'image selon la réponse qu'il aura mentionnée).

Les images sont présentées individuellement selon l'ordre dans lequel elles apparaissent dans le carnet de dessins. Après la première image, il n'y avait plus d'indication concernant la réussite ou l'échec. Si une mauvaise réponse était donnée la bonne réponse n'était plus révélée et cela à partir de l'essai 2. Si le participant prend plus d'une minute pour répondre, l'encourager à tenter une réponse. Les réponses verbales du participant étaient prises en note.

À la suite de l'administration du HVOT, une tâche ajoutée était administrée. Cette tâche supplémentaire était ajoutée afin de pouvoir identifier si un item composant l'image était davantage retenu comme important lors de la reconnaissance. À la suite de l'administration habituelle du HVOT, un retour était fait sur chacune des images. L'instruction suivante était donnée : « *Maintenant, nous allons revenir à chacune des images. Je vous demande de classer les différentes parties qui la composent en ordre décroissant d'importance, en identifiant celle qui a été la plus significative dans votre décision, jusqu'à la moins significative* ». À chacune des images, la consigne était la suivante : « *À cette image, vous m'avez mentionné qu'elle représentait « ? »* (réponse du participant). *Laquelle des parties vous permet de conclure définitivement que c'est bien « ? »* (réponse du participant) ». Le participant devait pointer du doigt la partie de l'image. Après avoir identifié l'item étant le plus important et significatif de sa réponse, le participant devait par la suite classer les autres items en ordre décroissant d'importance. Le classement des items par le participant était noté dans un tableau (Voir Appendice F). Chaque item composant l'image était préalablement numéroté ce qui permettait à l'expérimentateur de noter le classement fait par le participant (Voir Appendice D). La numérotation des items n'était pas accessible aux participants. Ce dernier pointait les items sur la carte elle-même. La numérotation servait de référence seulement à l'expérimentateur. L'ensemble des classements rend possible une analyse de fréquence. Cette analyse permet de déterminer si un item est significativement plus fréquemment rapporté comme important lors du processus de reconnaissance comparativement aux autres items de la même image. Cette analyse tenait compte

seulement des bonnes réponses, les mauvaises n'étaient pas comptabilisées pour l'analyse de fréquence.

Test d'attention d2. Lors de l'administration de ce test, une feuille-réponse et deux crayons à mine sans gomme à effacer ont été donnés au participant. Les consignes suivantes étaient ensuite communiquées: *« À l'aide de ce test, je voudrais évaluer votre capacité de concentration sur une tâche particulière. S.V.P. soyez attentif. Après le mot « Exemple » sur ta feuille-réponse, vous voyez trois lettres accompagnées d'apostrophes. C'est la lettre « d » comme dans le mot déjeuner et chacune des lettres est accompagnée de deux apostrophes. Le premier « d » a deux apostrophes sur le dessus, le deuxième en a deux en dessous et le troisième en a un au-dessus et un en dessous. Dans ce test, je voudrais que vous barriez par un trait sur chaque « d » accompagné de deux apostrophes. Vous ne devez pas barrer les autres lettres. De plus, un « d » avec plus ou moins de deux apostrophes ne doit pas être barré, de même que la lettre « p » comme dans papa peu importe le nombre d'apostrophe qu'il a. Avez-vous des questions? Essayez avec les 3 « d » de la ligne d'exemple et ensuite faites la ligne de pratique. »*

Après s'être assuré que le participant a complété l'exemple et la ligne de pratique, l'instruction suivante était formulée: *« Regardons si vous avez fait un trait sur les bonnes lettres. »* Les bonnes réponses sont les lettres correspondant aux numéros 1, 3, 5, 6, 9, 12, 13, 17, 19, 22. S'il y avait des erreurs, celles-ci étaient corrigées. Avant de tourner la page, cette consigne était émise : *« De l'autre côté de la feuille vous allez voir 14 lignes*

comme celle que nous avons pratiquée. À chaque ligne vous devez procéder de gauche à droite et mettre un trait sur chaque « d » accompagné de deux apostrophes. Après 20 secondes, je vais dire « Ligne suivante! » Vous devez arrêter là où vous êtes rendu et passez immédiatement à la ligne suivante. Vous devez travailler le plus vite que vous pouvez tout en étant le plus précis possible. » Après s'être assuré que le participant comprenait bien la tâche, l'expérimentateur tourne la page et dit : *« Prêt, allez-y! »*.

Wisconsin Card Sorting Test. Au départ de l'administration du test, l'expérimentateur place les cartes stimulus devant le participant selon la disposition décrite dans le manuel d'administration. Les cartes réponses sont placées sur la table, près du participant. La consigne suivante est donnée au participant lors de l'administration du WCST : *« Ce test est quelque peu inhabituel car je ne peux vous en dire beaucoup concernant la manière de le faire. Vous devez appairer chacune de ces cartes à l'une ou l'autre des quatre cartes que vous avez devant vous. Vous devez toujours prendre la carte du dessus du paquet et la placer en dessous de la carte qui vous apparaît être le meilleur appariement. Je ne peux pas vous dire comment appairer les cartes mais je vais vous dire à chaque fois si vous avez une bonne ou une mauvaise réponse. Si vous n'avez pas une bonne réponse, laissez simplement cette carte là où vous l'avez mise et tentez d'avoir une bonne réponse avec la prochaine carte. Il n'y a pas de limite de temps à ce test. Est-ce que vous êtes prêt? Nous pouvons débiter. »*

Ruff Figural Fluency Test. Au départ, un crayon rouge est donné au participant et la section des exemples de la première partie du test est placée devant celui-ci. La consigne suivante est donnée : « *En face de vous, il y a trois carrés. Chacun des carrés contient cinq points. Remarquez que l'arrangement des points est le même dans chaque carré. Dans ce test, je veux que vous reliez deux points ou plus en utilisant toujours des lignes droites. Le but de ce test est de faire le plus de figures possibles, mais chacune des figures doit être différente des autres d'une manière ou d'une autre.* »

Les exemples de la première partie du test sont réalisés par le participant. Des commentaires sont donnés au participant s'il y a des erreurs. S'il y a erreur lors de la réalisation des exemples, l'expérimentateur répète les instructions en mettant l'accent sur le fait que les figures doivent être dessinées en reliant deux points ou plus. Ensuite, la partie 1 est placée devant le participant. La consigne suivante est donnée: « *Sur cette page, dessinez le plus de figures différentes possibles. Débutez en haut à gauche et travaillez de gauche à droite.* » L'ordre d'exécution est pointé avec le doigt. « *Vous devez faire le plus de figures différentes en un temps limite de 60 secondes.* » Reliez au moins deux points avec une ligne droite. Souvenez-vous, travaillez le plus vite possible et faites chaque figure différemment. Prêt, allez-y! »

Sous-test vocabulaire du WAIS-III. La consigne suivante est donnée au participant : « *Dans ce test, je voudrais que vous me donniez la signification de quelques mots. Écoutez-moi attentivement et dites-moi ce que signifie chaque mot que je dis. Êtes-vous*

prêts? Pour chaque mot, la question suivante est formulée : « *Qu'est-ce que « ? »* (dire le mot) *veut dire ?* La signification donnée au mot est cotée au fur et à mesure selon les critères de correction du manuel du test (Wechsler, 1997). Si la réponse donnée est vague ou difficile à coter, alors cette seconde consigne est donnée : « *Expliquez-moi ce que vous voulez dire?* » ou « *Pouvez-vous m'en dire plus?* »

Sous-test dessins avec blocs du WAIS-III. Les blocs sont présentés au participant selon le protocole décrit au manuel et la consigne suivante est donnée: « *Je vais maintenant vous demander de reproduire quelques modèles de dessin avec l'aide de ces blocs. Ils sont tous identiques. Certains côtés sont tout rouge, certains tout blanc et d'autre moitié rouge et moitié blanc. Je vais mettre quelques blocs ensemble pour faire le modèle de dessin. Regardez-moi comment je fais.*» Les dessins 5 et 6 sont reproduits par l'expérimentateur. Le participant doit réaliser les mêmes dessins à la suite de l'exemple donné par l'expérimentateur. Après quoi, le participant doit réaliser seul les différents modèles.

La correction des différents tests est faite selon les procédures et consignes inscrites dans leur manuel respectif, sauf en ce qui concerne la tâche de classement des items significatifs qui a été ajoutée au HVOT. Celle-ci s'effectue selon les procédures décrites dans le déroulement.

Afin que l'anonymat et la confidentialité soient respectés, aucun nom n'apparaît sur le questionnaire et les différents tests. Un numéro est attribué à chacun des participants et ce numéro est inscrit sur le questionnaire et sur tous les tests administrés au même participant. Un fichier informatique protégé par un mot de passe permet d'inscrire tous les résultats obtenus lors de la présente étude pour chacun des participants. Afin de réaliser cette recherche, un certificat de déontologie avait d'abord été émis par l'UQAC.

Résultats

La présentation des résultats de la présente étude est divisée en trois sections. La première section consiste à la présentation des différents résultats des analyses corrélationnelles entre les performances au HVOT et les performances aux autres tests cognitifs incluant ceux sollicitant spécifiquement les fonctions exécutives. Cette section concerne également la vérification des hypothèses en lien avec la vérification de l'implication des fonctions exécutives dans la résolution des problèmes proposés par le HVOT. La deuxième section décrit les résultats en ce qui concerne l'analyse des items pour chacune des images du HVOT. Ces analyses avaient comme objectif de déterminer si des items composant les images du HVOT se révélaient d'une importance distinctive et significative dans le processus de reconnaissance. L'analyse permettait également d'identifier ces items, qui seraient les plus suggestifs de l'image entière, et cela en fonction des essais réussis. La troisième section expose les résultats en ce qui concerne l'analyse des erreurs formulées lors de l'identification des images.

Des analyses corrélationnelles ont été effectuées entre le HVOT et différentes variables démographiques et de contrôles. Un coefficient bisérial de point effectué sur le genre et les scores bruts au HVOT indique qu'il n'y a pas de lien significatif entre le genre féminin ou masculin et les performances au HVOT ($r_{pb} = -.018, p = .909, n.s.$). Une corrélation de Pearson calculée sur l'âge des participants et les performances au HVOT n'a également pas d'effet significatif ($r = 0,121, p = .447, n.s.$) tout comme le nombre d'années de scolarisation ($r = 0,052, p = .742, n.s.$). Au niveau de la dominance latérale manuelle, la majorité des participants sont droitiers. Plus de 69% des participants

obtiennent un score de manualité de 75 ou plus à l'inventaire d'Édimbourg. La corrélation de Pearson effectuée entre les scores de latéralité et les scores bruts au HVOT, indique que l'intensité de la latéralisation manuelle comme indicateur de la latéralisation neuropsychologique n'a pas d'implication significative sur la performance au HVOT ($r = -0,179$, $p = 0,257$). Les données concernant les analyses corrélationnelles entre les variables démographiques et la performance au HVOT sont présentées dans le tableau 4.

Tableau 4

Niveau de signification des analyses corrélationnelles
entre les performances au HVOT et les données démographiques

Variables démographiques	Score brut au HVOT	
Âge	r	0,121
	p	0,447 n.s.
Nombre d'années de scolarisation	r	0,052
	p	0,742 n.s.
Latéralité	r	-0,179
	p	0,257 n.s.

Notes. n.s. = non significatif.

Vérification des hypothèses

La première section des résultats se consacre à la présentation des corrélations faites entre le HVOT et les différentes mesures cognitives et exécutives recueillies afin de déterminer l'implication de ces fonctions cognitives dans le processus de reconnaissance

des images du HVOT. Ce processus de reconnaissance peut être assimilé à un processus de résolution de problèmes de type visuel et spatial. Afin de déterminer quelle variable du HVOT, entre le score brut et le score pondéré, sera utilisée lors des analyses, une corrélation de Pearson a été calculée entre le score brut et le score pondéré du HVOT. La valeur de la corrélation est à la fois très forte et significative ($r=0,995$, $p<0,01$). Étant donné la forte corrélation entre ces deux variables, il y a lieu de considérer qu'elles mesurent le même concept. En conséquence, seul le score brut du HVOT sera considéré lors des différentes analyses corrélationnelles vu le lien direct avec la performance du participant.

Première hypothèse

La première hypothèse stipule qu'il existe un lien positif et significatif entre les tâches sollicitant la fluidité figurative et les performances au HVOT. Afin de vérifier cette hypothèse, des corrélations de Pearson ont été effectuées entre les différents scores obtenus au RFFT et les scores bruts au HVOT. Le tableau 5 indique qu'aucun des coefficients de corrélation de Pearson obtenus n'est significatif à un seuil de 0,05.

Concernant les observations aux différentes variables obtenues à l'aide du RFFT soit le nombre de dessins uniques et le ratio d'erreurs, aucun lien corrélationnel significatif n'est observé entre ces variables et la performance au HVOT. Par contre, une corrélation significative existe entre le nombre de dessins uniques produit, considéré en rang percentile et le score brut au HVOT. Ce lien pourrait toutefois être un effet purement

statistique qui résulte du rangement des données brutes en percentile. Des recherches ultérieures seraient requises afin d'aider à clarifier la nature de cette corrélation. Le tableau 5 présente les différents résultats corrélationnels entre ces deux tests. La production de dessins uniques, qui est un indicateur de la fluidité graphique et requiert l'implication des fonctions exécutives ne montre pas de corrélation significative avec la performance au HVOT. Le score au ratio d'erreurs, qui relève du nombre de dessins répétés, donc de la fréquence des persévérations, n'est également pas corrélé avec la performance au HVOT. Une seule variable (Percentile Nombre de dessins uniques) démontre une corrélation significative avec le score brut au HVOT. Par contre, il s'agit ici d'une variable transformée qui provoque un effet artificiel de corrélation.

Tableau 5

Niveau de signification des analyses corrélationnelles
entre les performances au HVOT et le RFFT

Nombre total de dessins uniques	<i>r</i>	0,268
	<i>p</i>	0,086 n.s.
Percentile Nombre de dessins uniques	<i>r</i>	0,382*
	<i>p</i>	0,013
Score brut Ratio d'erreurs	<i>r</i>	-0,167
	<i>p</i>	0,289 n.s.
Percentile Ratio d'erreur	<i>r</i>	-0,093
	<i>p</i>	0,556 n.s.

Notes. *, la corrélation est significative à 0.05. n.s. = non-significatif

Ces résultats ne permettent pas de confirmer la première hypothèse et d'affirmer qu'il existe un lien positif et significatif entre les tâches qui requièrent la fluidité figurative, soit le RFFT et la performance au HVOT.

Deuxième hypothèse

La deuxième hypothèse stipule qu'il existe un lien positif et significatif entre les habiletés de conceptualisation et la performance au HVOT. Pour vérifier cette hypothèse, des corrélations de Pearson ont été effectuées entre les différents scores obtenus au WCST et les scores bruts au HVOT. Les résultats révèlent que les différents scores obtenus lors de l'administration du WCST ne corrèlent pas avec le score brut au HVOT. Le tableau 6 présente les différentes variables du WCST corrélées avec les scores bruts du HVOT. Étant donné la très forte corrélation entre les scores bruts au WCST et les scores transformés tels que le percentile et le score-T, seul les scores bruts du WCST ont été utilisés aux fins d'analyses. Ainsi, le nombre d'essais administrés au WCST ne comporte pas de lien corrélationnel significatif avec la performance au HVOT, tout comme le nombre d'erreurs et de persévérations. Le niveau de réponse conceptuelle n'est également pas corrélé significativement aux scores bruts du HVOT. Ces résultats ne permettent pas de confirmer la deuxième hypothèse et d'affirmer qu'il existe un lien positif et significatif entre les habiletés de conceptualisation tel qu'estimé par le WCST et la performance au HVOT.

Tableau 6

Niveau de signification des analyses corrélationnelles
entre les performances au HVOT et le WCST

Mesures cognitives au WCST	Score brut au HVOT	
Nombre total d'essais administrés	<i>r</i>	-0,109 n.s.
	<i>p</i>	0,492
Nombre total de réponses correctes	<i>r</i>	-0,144 n.s.
	<i>p</i>	0,361
Nombre total d'erreur	<i>r</i>	-0,158 n.s.
	<i>p</i>	0,317
Score brut Réponses Persévératives	<i>r</i>	-0,110 n.s.
	<i>p</i>	0,486
Score brut Erreurs Persévératives	<i>r</i>	-0,121 n.s.
	<i>p</i>	0,446
Score brut Erreurs Non-persévératives	<i>r</i>	-0,231 n.s.
	<i>p</i>	0,141
Score brut Niveau de Réponses Conceptuelles	<i>r</i>	0,197 n.s.
	<i>p</i>	0,211
Score brut Pourcentage de Réponses Conceptuelles	<i>r</i>	0,204
	<i>p</i>	0,194 n.s.

Notes. n.s. = non-significatif

Troisième hypothèse

La troisième hypothèse stipule qu'il existe une corrélation positive et significative entre les habiletés d'organisation visuospatiale et la performance au HVOT. Pour vérifier cette hypothèse, des corrélations de Pearson ont été calculées entre les scores obtenus au sous-test dessins avec blocs du WAIS-III et les scores bruts au HVOT. Considérant que la corrélation entre les scores bruts et les scores pondérés au sous-test dessins avec blocs est de 0,984, seules les scores bruts ont été retenus lors de l'analyse corrélationnelle avec le HVOT. Le coefficient de corrélation calculé entre les scores du sous test Dessins avec Blocs et les scores bruts au HVOT se révèle significatif ($r=0,650$, $p<.001$). Ainsi, selon les données disponibles, il existe entre la tâche de reconnaissance du HVOT et la tâche de dessins avec blocs du WAIS-III, le partage d'une variance commune (estimée à 42%) et en somme le recrutement de fonctions cognitives communes. Ces données permettent de retenir la troisième hypothèse qui stipule qu'il existe un lien positif et significatif entre l'habileté d'organisation visuospatiale tel qu'estimé par la tâche dessins avec blocs du WAIS-III et la performance au HVOT.

Quatrième hypothèse

La quatrième hypothèse stipule qu'il existe une corrélation positive et significative entre la capacité d'attention et la performance au HVOT. Pour vérifier cette hypothèse, des corrélations de Pearson ont été calculées entre les variables mesurées au test d'attention d2 et les scores bruts au HVOT. Le tableau 7 présente les différents résultats des analyses corrélationnelles. Le test d'attention d2 comprend les variables suivantes : le

nombre total d'items traités, le nombre total d'erreurs, le nombre total d'items traités moins les erreurs (cette mesure résulte de la soustraction du nombre d'erreur du nombre total d'items traités, ce qui permet de mesurer le niveau de contrôle attentionnel et inhibiteur ainsi que la justesse de détection), le score brut de la performance de concentration (obtenu par le nombre d'items correctement barrés moins le nombre de commissions). Toutes ces variables ont été soumises à l'analyse corrélationnelle avec les scores bruts au HVOT. Concernant l'évaluation de l'attention, un coefficient de corrélation significatif a été observé entre le nombre total d'éléments traités au d2 et la performance au HVOT ($r=0,315$, $p<0.05$; variance commune estimée à 10%). Une corrélation significative a également été observée entre le nombre total d'éléments traités moins le nombre d'erreurs au d2 ($r=0,375$, $p<0.05$; variance commune estimée à 14%). Le score *Concentration Performance* est également mis en corrélation avec la performance au HVOT ($r=0,328$, $p<0.05$; variance commune estimée à 11%) de même que le score *Fluctuation Rate* ($r=-0,155$, $p= \text{n.s.}$). Toutefois, le nombre d'erreur au d2 n'a pas de lien significatif avec la performance au HVOT, ni en ce qui concerne les omissions, ni en regard des commissions. Le nombre total d'erreurs n'est pas en corrélation significative avec la performance au HVOT.

Tableau 7

Niveau de signification des analyses corrélationnelles
entre les performances au HVOT et le d2

Mesures d'attention D2	Score brut au HVOT	
Nombre total d'éléments traités	<i>r</i>	0,315*
	<i>p</i>	0,042
Nombre total d'erreur	<i>r</i>	-0,203
	<i>p</i>	0,196 n.s.
Nombre total d'éléments traités moins les erreurs	<i>r</i>	0,375*
	<i>p</i>	0,014
Score brut <i>Concentration Performance</i>	<i>r</i>	0,328*
	<i>p</i>	0,034
Score brut <i>Fluctuation Rate</i>	<i>r</i>	-0,155
	<i>p</i>	0,327 n.s.

Notes. *, corrélation significative à 0.05. n.s. = non significatif.

Les résultats révèlent que la mesure attentionnelle est fortement corrélée avec la performance au HVOT. En somme, plus l'habileté attentionnelle est élevée, meilleure est la performance au HVOT. Ces données permettent de retenir la quatrième hypothèse qui considère qu'il existe un lien positif et significatif entre la capacité attentionnelle et la performance au HVOT.

Question de recherche : Analyse des items des images du HVOT

Une seconde série d'analyses afin de vérifier si un item parmi ceux constituant chacune des images du HVOT se révélait d'une importance distinctive et significative dans le processus de reconnaissance et qui serait le plus suggestif de l'image entière ont été produites. Pour se faire, une mesure de la fréquence des items sélectionnés comme les plus importants, c'est à dire de rang 1, dans le processus de reconnaissance a été produite. Cette mesure de fréquence a par la suite été soumise à des tests statistiques de Khi carré. Seules les essais réussis ont été inclus à l'analyse d'items significatifs.

Lors de la cueillette des données, les participants devaient classer les items qui composent chacune des images du HVOT en ordre décroissant d'importance quant à la capacité de l'item de favoriser la reconnaissance, c'est-à-dire du plus significatif (rang 1) au moins significatif (rang X). L'item de rang 1 est, en conséquence, considéré comme le plus significatif dans le processus de reconnaissance, pour un individu quelconque à une image quelconque. Il est supposé au départ que chacun des items d'une même image a une probabilité égale d'être classé au rang 1. L'analyse statistique non paramétrique Khi-carré effectuée sur la fréquence d'apparition au rang 1 des items de chacune des images du HVOT indique que la majorité des images contiennent effectivement un item significativement plus fréquemment retenu que ce que laisse prévoir une répartition de fréquence égale au rang 1 entre les items d'une même image. En conséquence, cet item

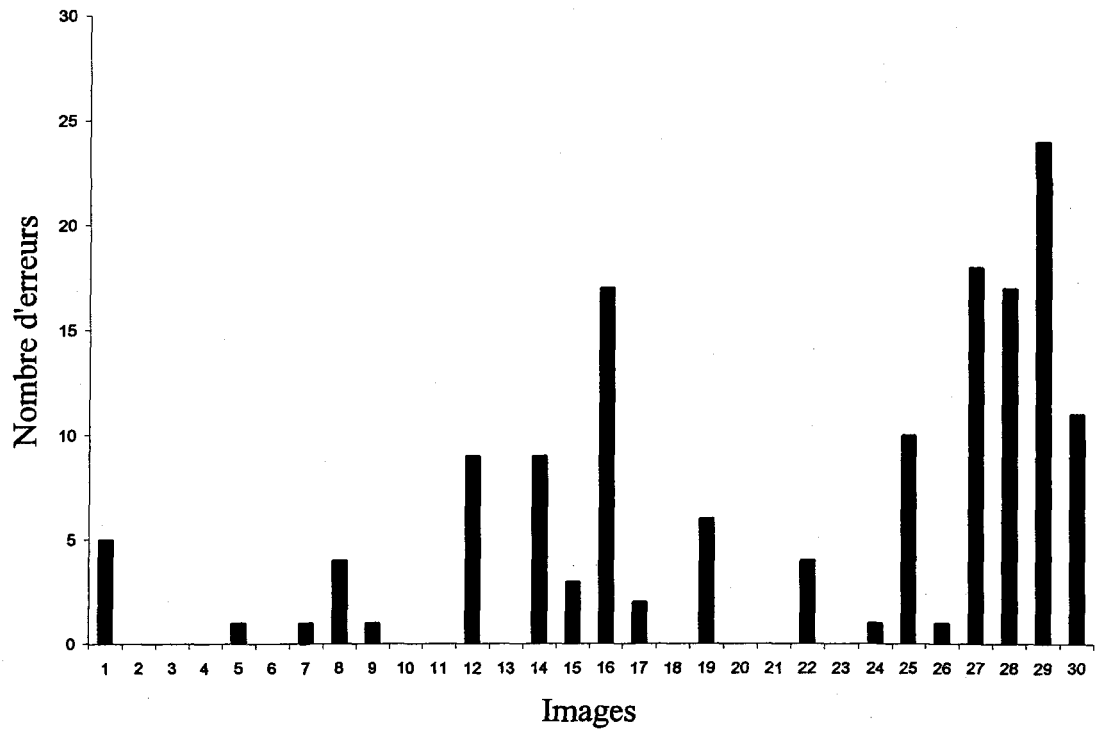
prévalant ou de rang 1 serait considéré comme le plus déterminant dans l'identification de l'image comparativement aux autres items de la même image.

Le tableau 8 résume les résultats des analyses effectuées en fonction de la présence d'un item significatif pour chacune des images. Le degré de liberté (dl) pour chacune des images est calculé à partir du nombre d'items rapportés en rang 1 par les participants. La numérotation relative à chacun des items composant l'image est également présentée à même le tableau 8. Par la suite, une description relative à l'analyse des items est faite de manière plus descriptive dans le texte, mais l'essentiel se retrouve toutefois dans le tableau 8.

Par la suite, le tableau 9 résume le nombre de réussites et d'échecs produits à chacune des cartes et montre le résultat d'un test Z pour chacune des images. Un test Z a été calculé afin de déterminer si certaines images produisent un nombre significativement plus élevé d'erreur d'identification. L'analyse statistique Z ou des scores standardisés, a été calculé pour chaque image selon la formule usuelle qui consiste à la différence entre le nombre d'erreurs générées par une image quelconque moins la moyenne des erreurs pour l'ensemble des images (4,8) divisé par l'écart-type de cette moyenne (6,65). Toutefois, la distribution des erreurs ne semble pas suivre une distribution normale étant donné la répartition des erreurs selon les images (voir figure 1). Par contre, une image produisant 17 erreurs ou plus se situe à 1,83 écart-types ou plus au-delà de la norme.

Figure 1

Nombre d'erreur par image du HVOT



La répartition des erreurs selon les images ne se fait pas de façon linéaire. Plusieurs images n'entraînent aucune erreur d'identification tandis que d'autres provoquent un nombre important d'erreurs d'identification dans un échantillon non-clinique. Ces images sont ainsi probantes à une erreur d'identification.

Tableau 8

Identification d'un item significatif pour chacune des images du HVOT

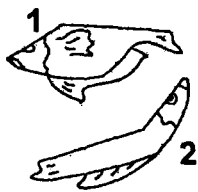
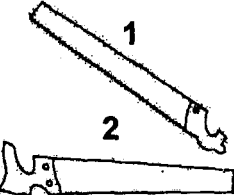
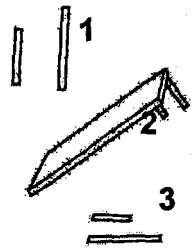
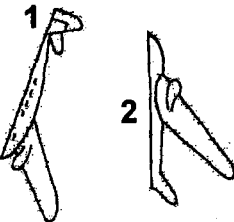
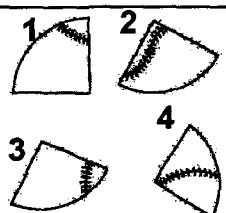
Image	Dessin de l'image	Présence d'un item significatif	Item significatif en rang 1	Fréquence	Résultat khi-deux
1		Oui	1	34/37	$\chi^2 = 25,973$ $dl = 1$ $p < 0,001$
2		Oui	1	33/42	$\chi^2 = 13,714$ $dl = 1$ $p < 0,001$
3		Oui	2	41/42	$\chi^2 = 38,095$ $dl = 1$ $p < 0,001$
4		Non	—	—	$\chi^2 = 2,381$ $dl = 1$ $p > 0,05$
5		Oui	2	31/41	$\chi^2 = 35,317$ $dl = 2$ $p < 0,001$

Tableau 8

Identification d'un item significatif pour chacune des images du HVOT (suite)

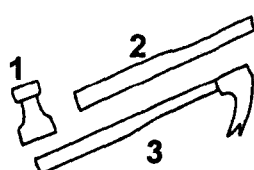
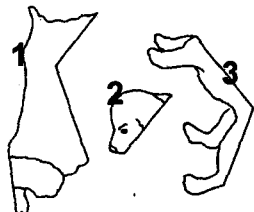
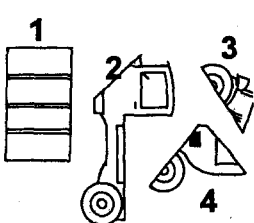
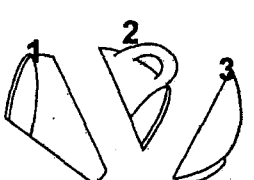
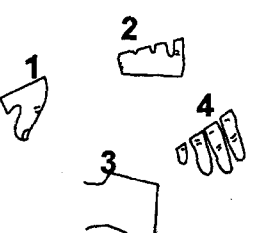
Image	Dessin de l'image	Présence d'un item significatif	Item significatif en rang 1	Fréquence	Résultat khi-deux
6		Oui	3	40/42	$\chi^2 = 34,381$ dl = 1 $p < 0,001$
7		Oui	2	38/41	$\chi^2 = 29,878$ dl = 1 $p < 0,001$
8		Oui	2	38/38	$\chi^2 = \text{Nil}$ Constance
9		Oui	2	41/41	$\chi^2 = \text{Nil}$ Constance
10		Oui	4	38/42	$\chi^2 = 61,857$ dl = 2 $p < 0,001$

Tableau 8

Identification d'un item significatif pour chacune des images du HVOT (suite)

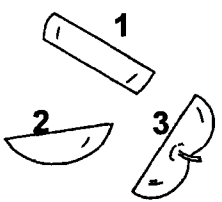
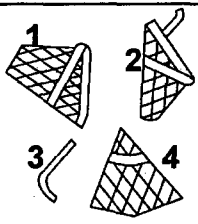
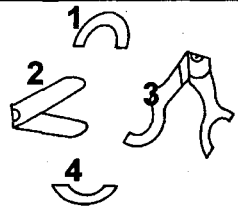
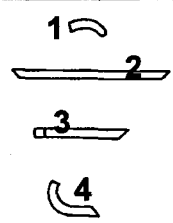
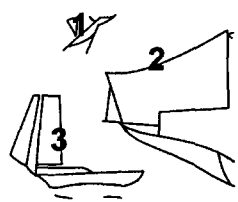
Image	Dessin de l'image	Présence d'un item significatif	Item significatif en rang 1	Fréquence	Résultat khi-deux
11		Oui	3	42/42	$\chi^2 = \text{Nil}$ Constance
12		Non	—	—	$\chi^2 = 2,455$ $dl = 1$ $p = 0,117$
13		Oui	3	34/42	$\chi^2 = 16,095$ $dl = 1$ $p < 0,001$
14		Non	—	—	$\chi^2 = 1,485$ $dl = 1$ $p = 0,223$
15		Oui	3	32/39	$\chi^2 = 16,026$ $dl = 1$ $p < 0,001$

Tableau 8

Identification d'un item significatif pour chacune des images du HVOT (suite)

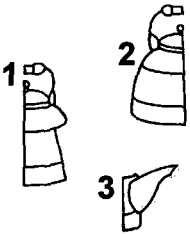
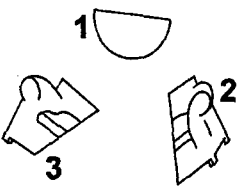
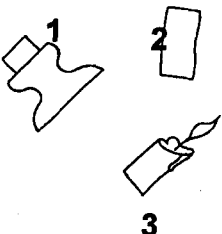
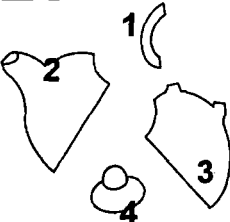
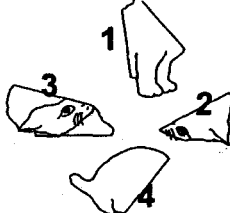
Image	Dessin de l'image	Présence d'un item significatif	Item significatif en rang 1	Fréquence	Résultat khi-deux
16		Oui	2	21/25	$\chi^2 = 11,560$ dl = 1 $p = 0,001$
17		Non	—	—	$\chi^2 = 3,6000$ dl = 1 $p = 0,058$
18		Oui	3	42/42	$\chi^2 = \text{Nil}$ Constance
19		Oui	2	29/36	$\chi^2 = 36,167$ dl = 2 $p < 0,001$
20		Oui	3	34/42	$\chi^2 = 44,143$ dl = 2 $p < 0,001$

Tableau 8

Identification d'un item significatif pour chacune des images du HVOT (suite)

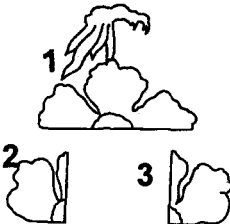
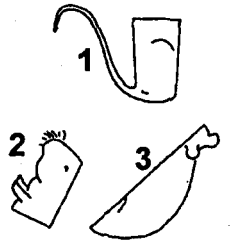
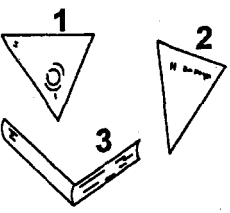
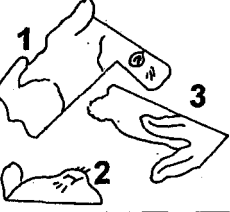
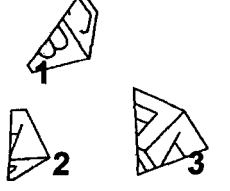
Image	Dessin de l'image	Présence d'un item significatif	Item significatif en rang 1	Fréquence	Résultat khi-deux
21		Oui	1	39/42	$\chi^2 = 67,000$ dl = 2 $p < 0,001$
22		Oui	2	29/38	$\chi^2 = 32,579$ dl = 2 $p < 0,001$
23		Oui	3	41/42	$\chi^2 = 38,095$ dl = 1 $p < 0,001$
24		Oui	3	22/41	$\chi^2 = 7,659$ dl = 2 $p = 0,022$
25		Non	—	—	$\chi^2 = 1,125$ dl = 1 $p = 0,289$

Tableau 8

Identification d'un item significatif pour chacune des images du HVOT (suite)

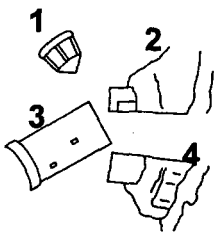
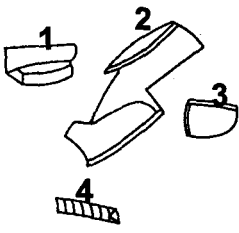
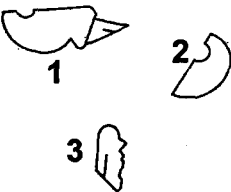
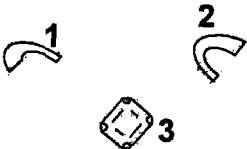
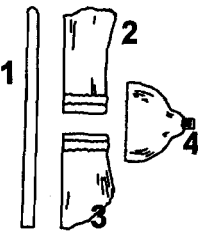
Image	Dessin de l'image	Présence d'un item significatif	Item significatif en rang 1	Fréquence	Résultat khi-deux
26		Oui	3	25/41	$\chi^2 = 30,707$ dl = 3 $p < 0,001$
27		Oui	2	22/24	$\chi^2 = 16,667$ dl = 1 $p < 0,001$
28		Oui	3	15/25	$\chi^2 = 11,840$ dl = 2 $p < 0,005$
29		Oui	3	16/18	$\chi^2 = 25,000$ dl = 2 $p < 0,001$
30		Non	—	—	$\chi^2 = 4,226$ dl = 3 $p = 0,238$

Tableau 9

Nombres de réussites et d'erreurs pour chacune des images du HVOT

Image	Réussite	Échec	Nombre	Score Z	Signification
1	37	5	42	0,03	n.s.
2	42	0	42	-0,72	n.s.
3	42	0	42	-0,72	n.s.
4	42	0	42	-0,72	n.s.
5	41	1	42	-0,57	n.s.
6	42	0	42	-0,72	n.s.
7	41	1	42	-0,57	n.s.
8	38	4	42	-0,12	n.s.
9	41	1	42	-0,57	n.s.
10	42	0	42	-0,72	n.s.
11	42	0	42	-0,72	n.s.
12	33	9	42	0,63	n.s.
13	42	0	42	-0,72	n.s.
14	33	9	42	0,63	n.s.
15	39	3	42	-0,27	n.s.
16	25	17	42	1,83*	p< 0,05
17	40	2	42	-0,42	n.s.
18	42	0	42	-0,72	n.s.
19	36	6	42	0,18	n.s.
20	42	0	42	-0,72	n.s.
21	42	0	42	-0,72	n.s.
22	38	4	42	-0,12	n.s.
23	42	0	42	-0,72	n.s.
24	41	1	42	-0,57	n.s.
25	32	10	42	0,78	n.s.
26	41	1	42	-0,57	n.s.
27	24	18	42	1,98*	p< 0,05
28	25	17	42	1,83*	p< 0,05
29	18	24	42	2,89*	p< 0,05
30	31	11	42	0,93	n.s.

Notes. n.s. = non-significatif

Image 1

À l'image 1, le test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de 0,03 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 1, 12% de l'échantillon donne une identification erronée de l'image, ce qui représente 5 erreurs sur 42 réponses possibles. L'image 1 se compose de deux items. Parmi ceux-ci, l'item #1 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 34 fois sur les 37 bonnes identifications ($\chi^2 = 25,973$, $df = 1$, $p < 0,001$).

Image 2

À l'image 2, le test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de -0,72 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 2, tous les participants ont produit une bonne réponse. L'image 2 se compose de deux items. Parmi ceux-ci, l'item #1 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 33 fois sur les 42 bonnes identifications ($\chi^2 = 13,714$, $df = 1$, $p < 0,001$).

Image 3

À l'image 3, le test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de -0,7218 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 3, seulement 2% de l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 1 erreur sur 42 réponses.

L'image 3 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, l'item #2 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 41 fois sur les 42 bonnes identifications ($\chi^2 = 38,095$, $dl = 1$, $p < 0,001$).

Image 4

À l'image 4, le test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de 0,72 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 4, tous les participants ont produit une bonne réponse. L'image 4 se compose de deux items. Parmi ceux-ci, aucun item n'a été identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance ($\chi^2 = 2,381$, $dl = 1$, $p = 0,123$).

Image 5

À l'image 5, le test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de -0,57 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 5, seulement 2% de l'échantillon produit une mauvaise réponse ce qui représente 1 erreur sur 42 réponses possibles. L'image 5 se compose de deux items. Parmi ceux-ci, l'item #2 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 31 fois sur les 41 bonnes identifications ($\chi^2 = 35,317$, $dl = 2$, $p < 0,001$).

Image 6

À l'image 6, le test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de -0,72 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 6, tous les participants ont produit une bonne réponse. L'image 6 se compose de deux items. Parmi ceux-ci, l'item #3 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 40 fois sur les 42 bonnes identifications ($\chi^2 = 34,381$, $dl = 1$, $p < 0,001$).

Image 7

À l'image 7, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de -0,57 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 7, 2% de l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 1 erreur sur 42 réponses possibles. L'image 7 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, l'item #2 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 38 fois sur les 41 bonnes identifications ($\chi^2 = 29,878$, $dl = 1$, $p < 0,001$).

Image 8

À l'image 8, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de -0,12 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 8, 10% de l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 4 erreurs sur 42 réponses

possibles. L'image 8 se compose de quatre items. Parmi ceux-ci, l'item #2 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 38 fois sur les 38 bonnes identifications. Étant donné la saturation de la fréquence à 100% sur un seul item, le test khi-carré ne peut être calculé.

Image 9

À l'image 9, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de -0,57 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 9, 2% de l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 1 erreur sur 42 réponses possibles. L'image 9 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, l'item #2 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 41 fois sur les 41 bonnes identifications. Étant donné la saturation de la fréquence à 100% sur un seul item, le test khi-carré ne peut être calculé.

Image 10

À l'image 10, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de -0,72 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 10, tous les participants ont produit une bonne réponse. L'image 10 se compose de quatre items. Parmi ceux-ci, l'item #4 est identifié comme le plus important dans le processus de

reconnaissance et ce, 38 fois sur les 42 bonnes identifications ($\chi^2=61,857$, $dl = 2$, $p<0,001$).

Image 11

À l'image 11, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de $-0,72$ ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 11, tous les participants ont produit une bonne réponse. L'image 11 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, l'item #3 est identifié comme étant le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 42 fois sur les 42 bonnes identifications. Étant donné la saturation de la fréquence à 100% sur un seul item, le test khi-carré ne peut être calculé.

Image 12

À l'image 12, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de $0,63$ ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 12, 21% de l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 9 erreurs sur 42 réponses possibles. L'image 12 se compose de quatre items. Parmi ceux-ci, aucun item n'a été identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance ($\chi^2=2,455$, $dl = 1$, $p= 0,117$).

Image 13

À l'image 13, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de -0,72 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 13, tous les participants ont produit une bonne réponse. L'image 13 se compose de quatre items. Parmi ceux-ci, l'item #3 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 34 fois sur les 42 bonnes identifications ($\chi^2=16,095$, $df = 1$, $p < 0,001$).

Image 14

À l'image 14, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de 0,63 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 14, 21% de l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 9 erreurs sur 42 réponses possibles. L'image 14 se compose de quatre items. Parmi ceux-ci, aucun item n'a été identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance ($\chi^2=1,485$, $df = 1$, $p = 0,223$).

Image 15

À l'image 15, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de -0,27 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 15, 7% de

l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 3 reconnaissances erronées. L'image 15 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, l'item #3 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 32 fois sur les 39 bonnes identifications ($\chi^2=16,026$, $dl = 1$, $p < 0,001$).

Image 16

À l'image 16, un score Z de 1,8346 est significatif, ce qui indique que cette image est probante à une mauvaise identification et produit un nombre significativement élevé d'erreurs. Dans l'identification de l'image 16, 40% de l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 17 reconnaissances erronées. L'image 16 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, l'item de rang 1 identifié comme étant le plus important dans le processus de reconnaissance a été l'item 2 et ce, 21 fois sur les 25 bonnes identifications ($\chi^2=11,560$, $dl = 1$, $p < 0,001$).

Image 17

À l'image 17, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de -0,42 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 17, 5% de l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 2 reconnaissances erronées. L'image 17 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, aucun item n'a été identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance ($\chi^2=3,600$, $dl = 1$, $p = 0,058$).

Image 18

À l'image 18, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de -0,72 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 18, tous les participants ont produit une bonne réponse. L'image 18 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, l'item #3 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 42 fois sur les 42 bonnes identifications. Étant donné la saturation de la fréquence à 100% sur un seul item, le test khi-carré ne peut être calculé.

Image 19

À l'image 19, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de 0,18 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 19, 14% de l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 6 reconnaissances erronées. L'image 19 se compose de quatre items. Parmi ceux-ci, l'item #2 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 29 fois sur les 36 bonnes identifications ($\chi^2=36,167$, $dl = 2$, $p < 0,001$).

Image 20

À l'image 20, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de -0.72 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 20, tous les

participants ont produit une bonne réponse. L'image 20 se compose de quatre items. Parmi ceux-ci, l'item #3 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 34 fois sur les 42 bonnes identifications ($\chi^2=44,143$, $dl = 2$, $p < 0,001$).

Image 21

À l'image 21, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de $-0,72$ ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 21, tous les participants ont produit une bonne réponse. L'image 21 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, l'item #1 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 39 fois sur les 42 bonnes identifications ($\chi^2=67,000$, $dl = 2$, $p < 0,001$).

Image 22

À l'image 22, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de $-0,12$ ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 22, 10% de l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 4 reconnaissances erronées. L'image 22 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, l'item #2 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 29 fois sur les 38 bonnes identifications ($\chi^2=32,579$, $dl = 2$, $p < 0,001$).

Image 23

À l'image 23, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de $-0,72$ ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 23, tous les participants ont produit une bonne réponse. L'image 23 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, l'item #3 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 41 fois sur les 42 bonnes identifications ($\chi^2=38,095$, $dl = 1$, $p < 0,001$).

Image 24

À l'image 24, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de $-0,57$ ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 24, 2% de l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 1 reconnaissance erronée. L'image 24 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, l'item #3 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 22 fois sur les 41 bonnes identifications ($\chi^2=7,659$, $dl = 2$, $p < 0,05$).

Image 25

À l'image 25, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de $0,78$ ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 25, 24% de

l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 10 reconnaissances erronées. L'image 25 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, aucun item n'a été identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance ($\chi^2=1,125$, $dl = 1$, $p= 0,289$).

Image 26

À l'image 26, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de $-0,57$ ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 26, 2% de l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente une reconnaissance erronée. L'image 26 se compose de quatre items. Parmi ceux-ci, l'item #3 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 25 fois sur les 41 bonnes identifications ($\chi^2=30,707$, $dl = 3$, $p< 0,001$).

Image 27

À l'image 27, un score Z de $1,9850$ est significatif, ce indique que cette image est probante à une mauvaise identification et favorise la production d'erreurs d'identification. Dans l'identification de l'image 27, 43% de l'échantillon produit une mauvaise réponse (18 erreurs). L'image 27 se compose de quatre items. Parmi ceux-ci, l'item #2 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 22 fois sur les 24 bonnes identifications ($\chi^2=16,667$, $dl = 1$, $p< 0,001$).

Image 28

À l'image 28, un score Z de 1,8346 est significatif, ce indique que cette image est probante à une mauvaise identification et favorise la production d'erreurs d'identification. Dans l'identification de l'image 28, 40% de l'échantillon produit une mauvaise réponse (17 erreurs). L'image 28 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, l'item #3 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 15 fois sur les 25 bonnes identifications ($\chi^2=11,840$, $dl = 2$, $p < 0,005$).

Image 29

À l'image 29, un score Z de 2,8872 est significatif, ce indique que cette image est probante à une mauvaise identification et favorise la production d'erreurs d'identification. Dans l'identification de l'image 29, 57% de l'échantillon produit une mauvaise réponse (24 erreurs). L'image 29 se compose de trois items. Parmi ceux-ci, l'item #3 est identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance et ce, 16 fois sur les 18 bonnes identifications ($\chi^2=25,000$, $dl = 2$, $p < 0,001$).

Image 30

À l'image 30, un test Z fait sur le nombre d'erreurs donne une valeur de 0,93 ce qui est non significatif et indique que cette image n'est pas plus sujette à une identification erronée que les autres images du test. Dans l'identification de l'image 30, 26% de l'échantillon produit une mauvaise réponse, ce qui représente 11 reconnaissances erronées. L'image 30 se compose de quatre items. Parmi ceux-ci, aucun item n'a été

identifié comme le plus important dans le processus de reconnaissance ($\chi^2=4,226$, $dl = 3$, $p= 0,238$).

Analyses descriptives des erreurs commises au HVOT

Cette troisième section concerne l'analyse du type d'erreurs produit pour chacune des images du HVOT. Le tableau 10 présente de manière descriptive le type d'erreurs produit à chacune des images. De plus, il présente la fréquence des erreurs pour chacune des images, de même que l'item ayant été considéré comme étant le plus important dans la reconnaissance de chacune des images parmi les participants ayant donné une mauvaise réponse.

Tel que déjà vu, sur l'ensemble des données relevées au HVOT, une variation importante en terme du nombre d'erreur par image est notée. La figure 1 a présenté le nombre d'erreurs pour chacune des images du HVOT. Les images 16, 27, 28, 29, et 30 du HVOT favorisent la production d'erreurs d'identification pour plus de 25 % de l'échantillon. Un test Z effectué sur les images 16, 27, 28 et 29 a permis de constater que celles-ci étaient probantes à une erreur d'identification significative dans un échantillon non-clinique et le test Z sur les erreurs se situe à plus de 1,83 écart-type de la norme.

Le tableau 10 résume les résultats de l'analyse des erreurs. Par la suite, l'analyse des erreurs est faite de manière plus descriptive. L'essentiel se retrouve toutefois dans le tableau 10. Pour chacune des images, le nombre d'erreurs est identifié de même que le

type d'erreurs fait (listes des erreurs). Pour chaque erreur commise, la fréquence est donnée en nombre et en pourcentage. Le tableau cible également le participant ayant fait l'erreur et relève l'item significatif identifié par celui-ci. La dernière colonne (pourcentage selon l'item significatif) présente le pourcentage des participants ayant fait une erreur d'identification et qui ont tout de même identifié l'item relevé significatif lors de l'analyse d'item. Par exemple, à l'image 8, quatre participants (9.5%) ont identifié cette image comme étant un tracteur (la bonne réponse est camion), ce qui est une erreur d'identification. Ces participants ont tous (100%) sélectionné l'item 2 comme l'item significatif de leur réponse. Cet item est également déterminé significatif lors de l'analyse des items. Malgré avoir considéré le même item significatif, ces participants ont fait une erreur d'identification.

Tableau 10

Liste des erreurs par image du HVOT

Image	Nombre d'erreurs	Liste des erreurs	Fréquence (nombre)	Fréquence (pourcentage)	Participants	Item significatif	Pourcentage (selon item significatif)
1	5	Boomerang*	1	2.4	2	2	60%
		Oiseau	3	7.1	9	2	
		“			27	1	
		“			40	1	
		Vase	1	2.4	23	1	
2	0						
3	0						
4	0						
5	1	Ballon basketball	1	2.4	9	4	0%
6	0						
7	1	Ourson	1	2.4	28	2	100%
8	4	Tracteur	4	9.5	1	2	100%
		“			5	2	
		“			18	2	
		“			29	2	

Tableau 10 (suite)

Liste des erreurs par image du HVOT

Image	Nombre d'erreurs	Liste des erreurs	Fréquence (nombre)	Fréquence (pourcentage)	Participants	Item significatif	Pourcentage (selon item significatif)
9	1	Vase	1	2.4	23	2	100%
10	0						
11	0						
12	9	Clôture	1	2.4	28	1	nil
		Filet	3	7.1	11	2	
		“			13	2	
		“			25	2	
		Filet d'hockey	3	7.1	3	1	
		“			9	2	
		“			29	1	
		Poubelle	2	4.8	35	1	
		“			37	2	
13	0						

Tableau 10 (suite)

Liste des erreurs par image du HVOT

Image	Nombre d'erreurs	Liste des erreurs	Fréquence (nombre)	Fréquence (pourcentage)	Participants	Item significatif	Pourcentage (selon item significatif)
14	9	Bateau	1	2.4	25	3	nil
		Couteau	1	2.4	28	2	
		Crayon	3	7.1	29	3	
		"			37	3	
		"			41	3	
		Crochet	1	2.4	20	4	
		Traîneau	1	2.4	38	3	
		Trombone	2	4.8	13	4	
		"			39	2	
15	3	Boîte	1	2.4	37	3	33%
		Maison	1	2.4	39	2	
		Tablier	1	2.4	1	2	
16	17	Borne fontaine	1	2.4	25	1	76%
		Cafetière	2	4.8	13	2	
		"			27	2	

Tableau 10 (suite)

Liste des erreurs par image du HVOT

Image	Nombre d'erreurs	Liste des erreurs	Fréquence (nombre)	Fréquence (pourcentage)	Participants	Item significatif	Pourcentage (selon item significatif)
16 (suite)		Théière	14	33.3	2	3	
		“			3	2	
		“			4	2	
		“			10	2	
		“			12	2	
		“			16	2	
		“			17	3	
		“			18	1	
		“			24	2	
		“			30	2	
		“			31	2	
		“			32	2	
		“			35	2	
		“			36	2	

Tableau 10 (suite)

Liste des erreurs par image du HVOT

Image	Nombre d'erreurs	Liste des erreurs	Fréquence (nombre)	Fréquence (pourcentage)	Participants	Item significatif	Pourcentage (selon item significatif)
17	2	Divan	2	4.8	6	2	nil
		“			9	2	
18	0						
19	6	Bouilloire	2	4.8	9	2	83%
		“			41	2	
		Cafetière	1	2.4	31	2	
		Casserole	1	2.4	28	4	
		Pot pour verser	2	4.8	17	2	
		“			29	2	
20	0						
21	0						
22	4	Arrosoir*	1	2.4	28	1	75%

Tableau 10 (suite)

Liste des erreurs par image du HVOT

Image	Nombre d'erreurs	Liste des erreurs	Fréquence (nombre)	Fréquence (pourcentage)	Participants	Item significatif	Pourcentage (selon item significatif)
22 (suite)		Bonhomme fumant pipe	1	2.4	39	2	
		Derrière de cochon	1	2.4	20	2	
		Éléphant	1	2.4	33	2	
23	0						
24	1	Chatte	1	2.4	40	1	0%
25	10	Boîte	2	4.8	25	2	nil
		“			28	3	
		Cabane	1	2.4	5	2	
		Cerf-volant	1	2.4	1	3	
		Dé	2	4.8	2	1	
		“			11	1	
		Hexagone	1	2.4	30	1	
		Maison	2	4.8	33	1	
		“			36	2	

Tableau 10 (suite)

Liste des erreurs par image du HVOT

Image	Nombre d'erreurs	Liste des erreurs	Fréquence (nombre)	Fréquence (pourcentage)	Participants	Item significatif	Pourcentage (selon item significatif)
25 (suite)		Tente indienne	1	2.4	17	1	
26	1	Tour d'observation	1	2.4	1	3	100%
27	18	Enclume	1	2.4	28	2	89%
		Épaulette	1	2.4	40	2	
		Fer à repasser	11	26.2	2	2	
		“			7	2	
		“			16	2	
		“			21	2	
		“			23	2	
		“			29	2	
		“			30	2	
		“			36	2	
		“			39	2	
		“			41	2	

Tableau 10 (suite)

Liste des erreurs par image du HVOT

Image	Nombre d'erreurs	Liste des erreurs	Fréquence (nombre)	Fréquence (pourcentage)	Participants	Item significatif	Pourcentage (selon item significatif)
28	17	Lit	1	2.4	9	2	29%
		Piano	1	2.4	3	4	
		Robe	1	2.4	34	3	
		Siège	1	2.4	1	2	
		Vase	1	2.4	18	2	
		Couteau	7	16.7	2	3	
		“			6	3	
		“			16	3	
		“			17	3	
		“			32	1	
		“			36	1	
		“			37	1	

Tableau 10 (suite)

Liste des erreurs par image du HVOT

Image	Nombre d'erreurs	Liste des erreurs	Fréquence (nombre)	Fréquence (pourcentage)	Participants	Item significatif	Pourcentage (selon item significatif)
28 (suite)		Exacto	9	21.4	3	1	
		“			5	1	
		“			12	1	
		“			15	1	
		“			20	1	
		“			26	1	
		“			27	1	
		“			29	1	
		“			41	1	
29	24	Scie mécanique	1	2.4	28	3	88%
		Boîte*	1	2.4	1	3	
		Bonbon*	1	2.4	9	3	
		Boucle d'oreille	1	2.4	21	3	

Tableau 10 (suite)

Liste des erreurs par image du HVOT

Image	Nombre d'erreurs	Liste des erreurs	Fréquence (nombre)	Fréquence (pourcentage)	Participants	Item significatif	Pourcentage (selon item significatif)
29 (suite)		Cadenas	6	14.3	5	3	
		“			16	3	
		“			23	3	
		“			30	3	
		“			33	3	
		“			42	3	
		Carré avec poignée	1	2.4	29	3	
		Ceinture	1	2.4	25	3	
		Cendrier*	1	2.4	24	3	
		Escalier	1	2.4	36	2	
		Jeu de croquet	1	2.4	6	2	
		Outil à trouser	1	2.4	37	3	
		Panier	2	4.8	12	3	
		“			40	3	

Tableau 10 (suite)

Liste des erreurs par image du HVOT

Image	Nombre d'erreurs	Liste des erreurs	Fréquence (nombre)	Fréquence (pourcentage)	Participants	Item significatif	Pourcentage (selon item significatif)
29 (suite)		Parc d'amusement	1	2.4	20	3	nil
		Plateau	1	2.4	27	3	
		Porte-clés	1	2.4	4	3	
		Sac	1	2.4	17	3	
		Tente	1	2.4	28	2	
		Terrain de baseball	2	4.8	26	3	
		"			41	3	
30	11	Ampoule	1	2.4	23	3	nil
		Borne fontaine	1	2.4	29	3	
		Bouteille	1	2.4	36	2	
		Débouche toilette	2	4.8	28	2	
		"			40	3	
		Foulard et tuque	1	2.4	37	3	
		Lampe	1	2.4	25	3	

Tableau 10 (suite)

Liste des erreurs par image du HVOT

Image	Nombre d'erreurs	Liste des erreurs	Fréquence (nombre)	Fréquence (pourcentage)	Participants	Item significatif	Pourcentage (selon item significatif)
		Légumes	1	2.4	13	3	
		Moppe	1	2.4	33	3	
		Perceuse	1	2.4	35	1	
		Poire	1	2.4	38	3	
	144		144				

Note. * représente une réponse de type Isolat

Image 1

À l'image 1, la réponse attendue était « poisson ». Près de 12% des participants ont émis une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 5 erreurs sur 42 réponses. L'erreur la plus fréquente a été de confondre la représentation du poisson avec celle d'un « oiseau ». Les réponses « boomerang » et « vase » ont également été mentionnées une fois chacune. Selon les résultats de l'analyse d'item, l'item considéré comme le plus significatif est le #1. Fait à noter, 60% des participants ayant eu une mauvaise réponse ont également relevé l'item #1 comme le plus significatif.

Image 2

À l'image 2, la réponse attendue était « scie ». Aucun des participants n'a émis une réponse erronée. À cet essai, l'item #1 est le plus significatif dans le processus d'identification et cet essai démontre une faible probabilité d'erreur d'identification. Selon les données recueillies, l'item #1 comporte des caractéristiques spécifiques qui facilitent grandement la reconnaissance de l'image au point de rendre nul le nombre d'erreur d'identification dans le présent échantillon.

Image 3

À l'image 3, la réponse attendue était « table ». Aucun des participants n'a produit une mauvaise réponse. À cet essai, l'item 2 est le plus significatif dans le processus d'identification et cet essai démontre une faible probabilité d'erreur d'identification. Selon les données recueillies, l'item 2 comporte des caractéristiques spécifiques qui facilitent grandement la reconnaissance de l'image au point de rendre nul le nombre d'erreur d'identification dans le présent échantillon.

Image 4

À l'image 4, la réponse attendue était « avion ». Aucun des participants n'a produit une mauvaise réponse. Cette carte, qui ne possède toutefois aucun item plus probant dans le processus de reconnaissance, démontre une faible probabilité d'erreur d'identification. Dans ce cas, la réussite est indépendante de la présence d'un item probant dans la reconnaissance.

Image 5

À l'image 5, la réponse attendue était « balle de baseball ». Seulement un participant a produit une mauvaise réponse, ce qui donne une fréquence de 1 erreur sur 42 réponses (2%). Ce participant considère l'image comme représentant un « ballon de basketball ». Selon les résultats de l'analyse d'item, l'item considéré comme le plus significatif est le #2. Le participant qui a fait l'erreur a toutefois relevé l'item 4 comme étant le plus significatif de sa réponse.

Image 6

À l'image 6, la réponse attendue était « marteau ». Aucun des participants n'a produit une mauvaise réponse. À cet essai, l'item #3 est le plus significatif dans le processus d'identification et cet essai démontre une faible probabilité d'erreur d'identification. Selon les données recueillies, l'item #3 comporte des caractéristiques spécifiques qui facilitent grandement la reconnaissance de l'image au point de rendre nul le nombre d'erreur d'identification dans le présent échantillon.

Image 7

À l'image 7, la réponse attendue était « chien ». Seulement un participant a produit une mauvaise réponse, ce qui donne une fréquence de 1 erreur sur 42 réponses. Ce participant considère l'image comme représentant un « ourson ». Selon les résultats de l'analyse d'item, l'item considéré comme le plus significatif est l'item #2. Ce participant a tout de même relevé l'item 2 comme le plus significatif de sa réponse mais qui a produit une erreur d'identification.

Image 8

À l'image 8, la réponse attendue était « marteau ». Dans l'ensemble de l'échantillon, 10% des participants ont produit une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 4 erreurs sur 42 réponses. Ces participants considèrent l'image comme représentant un « tracteur ». Selon les résultats de l'analyse d'item, l'item considéré comme le plus significatif est l'item #2. Ces participants ont tous relevé l'item 2 comme le plus significatif de leur réponse mais qui a produit tout de même quatre erreurs d'identification.

Image 9

À l'image 9, la réponse attendue était « tasse ». Seulement un participant a produit une mauvaise réponse, ce qui donne une fréquence de 1 erreur sur 42 réponses. Ce participant considère l'image comme représentant un « vase ». Selon les résultats de l'analyse d'item, l'item considéré comme le plus significatif est le #2. Le participant à l'origine de l'erreur a également relevé l'item 2 comme le plus significatif de sa réponse, mais qui a conduit tout de même à une erreur d'identification.

Image 10

À l'image 10, la réponse attendue était « main ». Aucun des participants n'a produit une mauvaise réponse. À cet essai, l'item #4 est le plus significatif dans le processus d'identification et cet essai démontre une faible probabilité d'erreur d'identification. Selon les données recueillies, l'item #4 comporte des caractéristiques spécifiques qui facilitent grandement la reconnaissance de l'image au point de rendre nul le nombre d'erreur d'identification dans le présent échantillon.

Image 11

À l'image 11 la réponse attendue était « pomme ». Aucun participant n'a produit de mauvaise réponse. À cet essai, l'item #3 est le plus significatif dans le processus d'identification et cet essai démontre une faible probabilité d'erreur d'identification. Selon les données recueillies, l'item #3 comporte des caractéristiques spécifiques qui facilitent grandement la reconnaissance de l'image au point de rendre nul le nombre d'erreur d'identification dans le présent échantillon.

Image 12

À l'image 12, la réponse attendue était « panier ». 21% des participants ont émis une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 9 erreurs sur 42 réponses. Principalement, ces participants considèrent l'image comme représentant un « filet » ou un « filet de but de hockey ». Les réponses « poubelle » et « clôture » ont également été relevées. Selon les résultats de l'analyse des items, l'image 12 ne présente pas un item plus important.

Image 13

À l'image 13, la réponse attendue était « ciseau ». Aucun participant n'a produit de mauvaise réponse. À cet essai l'item #3 est le plus significatif dans le processus d'identification et cet essai démontre une faible probabilité d'erreur d'identification. Selon les données recueillies, l'item 3 comporte de fortes caractéristiques spécifiques qui facilitent grandement la reconnaissance de l'image au point de rendre nul le nombre d'erreur d'identification dans le présent échantillon.

Image 14

À l'image 14, la réponse attendue était « canne ». 21% des participants ont produit une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 9 erreurs sur 42 réponses. Principalement, ces participants considèrent l'image comme représentant un « crayon » ou un « trombone » une fois chacun. Les réponses « couteau », « bateau », « crochet » et « traîneau » ont également été relevées. Selon les résultats de l'analyse des items, l'image 14 ne présente pas un item plus important.

Image 15

À l'image 15, la réponse attendue était « bateau ». Seulement 7% des participants ont produit une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 3 erreurs sur 42 réponses. Les participants considèrent l'image comme représentant une « boîte », une « maison » ou un « tablier » avec une fréquence d'une fois chacun. Selon les résultats de l'analyse d'items, l'item considéré comme le plus significatif est l'item #3. Seulement un des participants qui a donné une réponse erronée a relevé l'item 3 comme le plus significatif.

Image 16

À l'image 16, la réponse attendue était « bouilloire ». 40% des participants ont produit une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 17 erreurs sur 42 réponses. Les participants considèrent, à une fréquence de 14/17, que l'image représente une « théière » au lieu d'une « bouilloire ». Ce type de réponse peut représenter une particularité culturelle. Les réponses « cafetière » et « borne fontaine » ont également été mentionnées dans l'identification de cette image. Selon les résultats de l'analyse d'item, l'item considéré comme le plus significatif est le #2. Fait à noter, 76% des participants ayant fait une erreur d'identification ont également relevé l'item 2 comme étant le plus significatif de leur réponse.

Image 17

À l'image 17, la réponse attendue était « fauteuil ». Seulement 5% participants ont produit une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 2 erreurs sur 42 réponses. Ces participants considèrent l'image comme représentant un « divan ». Ici encore, ce type de réponse représente un biais culturel. Selon l'analyse de l'item probant relevé dans la section 1, l'image 17 ne présente pas d'item plus important.

Image 18

À l'image 18, la réponse attendue était « chandelle ». Aucun participant n'a produit de mauvaise réponse. À cet essai l'item #3 est le plus significatif dans le processus d'identification et cet essai démontre une faible probabilité d'erreur d'identification. Selon les données recueillies, l'item #3 comporte de fortes caractéristiques

spécifiques qui facilitent grandement la reconnaissance de l'image au point de rendre nul le nombre d'erreur d'identification dans le présent échantillon.

Image 19

À l'image 19, la réponse attendue était « théière ». 14% des participants ont produit une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 6 erreurs sur 42 réponses. Les participants considèrent principalement « bouilloire » et « pot pour verser » comme représentant l'image avec une fréquence de deux fois chacun. « Cafetière » et « casserole » ont également été mentionnée dans l'identification de cette image. Selon les résultats de l'analyse d'item, l'item considéré comme le plus significatif est le #2. Fait à noter, 83% de ces participants ont également relevé l'item 2 comme étant le plus significatif de leur réponse. Il semble y avoir également un biais culturel à cette image ou encore que les gens confondent l'identité des images 16 et 19. Il semble donc que cette image est génératrice de confusion.

Image 20

À l'image 20, la réponse attendue était « chat ». Aucun participant n'a produit de mauvaise réponse. À cet essai, l'item #3 est le plus significatif dans le processus d'identification et cet essai démontre une faible probabilité d'erreur d'identification. Selon les données recueillies, l'item 3 comporte de fortes caractéristiques spécifiques qui facilitent grandement la reconnaissance de l'image au point de rendre nul le nombre d'erreur d'identification dans le présent échantillon.

Image 21

À l'image 21, la réponse attendue était « fleur ». Aucun participant n'a produit de mauvaise réponse. À cet essai, l'item #1 est le plus significatif dans le processus d'identification et cet essai démontre une faible probabilité d'erreur d'identification. Selon les données recueillies, l'item 1 comporte de fortes caractéristiques spécifiques qui facilitent grandement la reconnaissance de l'image au point de rendre nul le nombre d'erreur d'identification dans le présent échantillon.

Image 22

À l'image 22, la réponse attendue était « souris ». 10% des participants ont produit une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 4 erreurs sur 42 réponses. Les participants considèrent principalement « arrosoir », « bonhomme fumant la pipe », « derrière de cochon » et « éléphant » comme représentant l'image avec une fréquence d'une fois chacun. Selon les résultats de l'analyse d'item, l'item considéré comme le plus significatif est le #2. Fait à noter, 75% des participants ayant fait une erreur d'identification ont également relevé l'item 2 comme étant le plus significatif de leur réponse.

Image 23

À l'image 23, la réponse attendue était « livre ». Aucun participant n'a obtenu de mauvaise réponse. À cet essai, l'item #3 est le plus significatif dans le processus d'identification et cet essai démontre une faible probabilité d'erreur d'identification. Selon les données recueillies, l'item 1 comporte de fortes caractéristiques spécifiques

qui facilitent grandement la reconnaissance de l'image au point de rendre nul le nombre d'erreur d'identification dans le présent échantillon.

Image 24

À l'image 24, la réponse attendue était « lapin ». Seulement un participant a produit une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 1 erreur sur 42 réponses. Ce participant considère l'image comme représentant une « chatte ». Selon les résultats de l'analyse d'item, l'item considéré comme le plus significatif est le #3. Ce participant a toutefois relevé l'item 1 comme étant le plus significatif de sa réponse ce qui a produit une erreur d'identification.

Image 25

À l'image 25, la réponse attendue était « cube ». 24% des participants ont produit une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 10 erreurs sur 42 réponses. Les participants considèrent principalement « boîte », « dé » ou « maison » pour identifier l'image. Certains ont relevé d'autres types de réponses pour identifier l'image (voir tableau 10). Selon les résultats de l'analyse d'item, l'image 25 ne présente pas d'item plus important.

Image 26

À l'image 26, la réponse attendue était « phare ». Seulement un participant a produit une mauvaise réponse, ce qui donne une fréquence de 1 erreur sur 42 réponses. Ce participant considère l'image comme représentant une « tour d'observation ». Selon les résultats de l'analyse d'item, l'item considéré comme le plus significatif est le #3.

Ce participant a également relevé l'item 3 comme étant le plus significatif de sa réponse mais il a tout de même produit une erreur d'identification.

Image 27

À l'image 27, la réponse attendue était « soulier ». 43% des participants ont produit une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 18 erreurs sur 42 réponses. Les participants considèrent principalement « fer à repasser » comme représentant l'image avec une fréquence de 11/18 erreurs. Selon les résultats de l'analyse d'item, l'item considéré comme le plus significatif est le #2. Fait à noter, 89% de ces participants ont également relevé l'item 2 comme étant le plus significatif de leur réponse mais qui a produit des erreurs d'identification. Il semble que cette image produit un nombre élevé d'erreur, même dans une population normale qui a beaucoup de difficulté à discriminer adéquatement ce qu'elle représente.

Image 28

À l'image 28, la réponse attendue était « clé ». 40% des participants ont produit une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 17 erreurs sur 42 réponses. Les participants considèrent principalement « exacto » (9/17), « couteau » (7/17) et « scie mécanique » (1/17) comme représentant l'image. Selon les résultats de l'analyse d'item, l'item considéré comme le plus significatif est le #3. Seulement 29% de ces participants ont également relevé l'item 3 comme étant le plus significatif de leur réponse. Fait à noter, 71% des participants ayant fait une erreur d'identification ont identifié l'item 1 comme étant le plus significatif.

Image 29

À l'image 29, la réponse attendue était « bague ». 57% des participants ont produit une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 24 erreurs sur 42 réponses. Les participants considèrent principalement « cadenas » (6/24) pour identifier l'image. Plusieurs autres types de réponses ont également été mentionnées (voir tableau 10). Selon les résultats de l'analyse d'item, l'item considéré comme le plus significatif est le #3. Fait à noter, 89% des participants ayant fait une erreur d'identification ont également relevé l'item 3 comme étant le plus significatif de leur réponse.

Image 30

À l'image 30, la réponse attendue était « balai ». 26% des participants ont produit une mauvaise réponse, ce qui correspond à une fréquence de 11 erreurs sur 42 réponses. Plusieurs types de réponses ont été mentionnées afin d'identifier l'image (voir tableau 10). Selon les résultats de l'analyse d'item, l'image 25 ne présente pas d'item plus important.

Discussion

La discussion est divisée en six sections. La première section concerne les hypothèses de recherche, plus spécifiquement l'implication des habiletés de conceptualisation, de flexibilité, d'organisation visuospatiale et d'attention dans le processus de reconnaissance des images du HVOT. La seconde section concerne la question de recherche, plus précisément à savoir si les images du HVOT comportent un item significatif particulièrement important lors du processus d'identification. Cette section portera également sur les types d'erreurs commises lors de la réalisation de la tâche de reconnaissance. La troisième section concerne la comparaison entre la résolution de problèmes du HVOT et le modèle de Shallice. La quatrième section concerne une discussion générale. Par la suite, la cinquième section expose les apports et les limites de la présente recherche. Les retombées et les recommandations pour des recherches futures feront l'objet de la sixième section.

Section 1 : discussion des hypothèses de recherche

Cette étude corrélationnelle avait pour objectif de déterminer quelle était l'implication de certaines fonctions cognitives telles que l'habileté visuospatiale et l'attention et plus particulièrement exécutives telles que la conceptualisation et la flexibilité dans la résolution des problèmes visuoperceptifs du HVOT. L'étude visait aussi à mieux cerner les processus exécutifs spécifiques qui seraient impliqués dans la résolution de ce type de problème. Pour ce faire, quatre hypothèses de recherche ont été vérifiées. Deux d'entre elles ont pu être supportées par les données de l'étude.

Liens entre la fluidité figurative et la reconnaissance des images au HVOT

La première hypothèse de recherche visait à démontrer l'existence d'une corrélation positive et significative entre la fluidité figurative évaluée à l'aide du RFFT et le HVOT. Cette hypothèse n'a pas été confirmée. Selon le contexte théorique décrit, une plus grande fluidité figurative devait favoriser la performance au HVOT. Les différentes corrélations de Pearson calculées entre le score brut au HVOT et les scores obtenus au RFFT, ne se sont pas avérées significatives tel qu'attendu selon le développement théorique. Le RFFT, qui est décrit comme une mesure de la fluidité figurative, sollicite les habiletés cognitives non-verbales et certaines fonctions exécutives telles que la flexibilité cognitive ce qui en ferait un test exécutif sous le contrôle des régions préfrontales droites (Ruff, 1996). En raison de l'aspect non-verbal et de l'implication de certaines habiletés exécutives sollicitées par le RFFT, il était possible de vérifier l'implication de ces fonctions cognitives dans la résolution des problèmes demandés par le HVOT.

L'hypothèse à la base de cette analyse stipulait que la flexibilité cognitive contribuait à la performance au HVOT, de sorte qu'un niveau élevé de flexibilité cognitive favoriserait l'accroissement des scores au HVOT. L'analyse des données indique l'absence de relation significative entre ces variables. Il semble donc que la résolution de problèmes du HVOT ne requiert pas les mêmes habiletés cognitives que celles impliquées dans la performance au RFFT, incluant la flexibilité cognitive, telle que mesurée par le RFFT. L'interprétation de ce résultat, imprévu par le

développement théorique, peut être abordée par le biais du modèle SAS (Shallice, 1988). Il est suggéré que le SAS soit une entité fragmentée où les différentes composantes cognitives interviennent selon la tâche à résoudre. Malgré l'aspect non-verbal commun aux deux tâches, soit le HVOT et le RFFT, il semble bien, selon les données disponibles, que ce ne soit pas les mêmes sous-systèmes exécutifs qui soient activés afin de résoudre les deux tâches. La forme visuospatiale que prend l'information aux tâches du HVOT et du RFFT n'est donc pas garante d'une activation de processus cognitifs exécutifs communs. De plus, les deux tâches requièrent des modes de réponse différents, soit une réponse orale de dénomination pour le HVOT et une réponse graphique pour le RFFT. Ces modes de réponse font appel à des processus cognitifs différents. En dernier lieu, il est requis de considérer que pour le HVOT, il n'y a pas de temps limite spécifié alors que le RFFT implique une limite temporelle et requiert de maximiser la vitesse d'exécution. Ces variations dans les tâches peuvent à leurs tour induirent des variations importantes dans le recrutement des fonctions cognitives essentielles à leur résolution respective. Il est également observé que la majorité des images du HVOT sont relativement faciles à identifier puisqu'elles n'entraînent aucune erreur de reconnaissance. Il est en conséquence possible que la relative facilité de reconnaissance de certaines images du HVOT soit à un niveau de difficulté qui ne requiert pas la mise en action des processus de contrôle exécutif, qui engagerait directement la flexibilité cognitive. Cela ne permet pas l'observation d'une corrélation significative. En somme, il semble que le SAS permet une meilleure fluidité figurative en maximisant la flexibilité cognitive au RFFT lorsqu'un coefficient de difficulté suffisant se manifeste, ce qui n'est pas le cas du HVOT. Toutefois, il est important ici de considérer les travaux de Eslinger et Grattan

(1993) qui proposent deux formes de flexibilité : la flexibilité réactive et la flexibilité spontanée. La flexibilité réactive consiste en la capacité de passer d'une action (*Shifting*) à l'autre selon les demandes de l'environnement alors que la flexibilité spontanée réfère à la notion de «fluence» qui consiste à la capacité de générer une série de concepts, de produire des réponses diverses. Les analyses corrélationnelles indiquent que la flexibilité spontanée, logiquement sollicitée par le RFFT vue la nature de la tâche, ne s'applique pas à la résolution du HVOT. Celui-ci n'implique pas l'habileté de générer une suite de concepts mais de prendre une décision sur l'identification d'une image fragmentée, qui se ferait plutôt à partir d'une analyse de la configuration générale et des détails disponibles, suivi d'un processus de déduction fondé sur la prise en considération de détails critiques. La flexibilité réactive pourrait être importante dans la résolution du HVOT s'il est démontré que la résolution du HVOT requiert l'évaluation et le rejet de plusieurs hypothèses d'identification. Le processus de transition efficace d'une hypothèse d'identification à une autre, estimée plus valable selon les détails disponibles, deviendrait alors essentiel. Si tel n'est pas le cas, le système risque d'émettre des réponses fausses basées sur un seul détail saillant qui bloque le système d'identification faute de flexibilité.

Liens entre la conceptualisation et la reconnaissance des images au HVOT

La seconde hypothèse de recherche visait à démontrer l'existence d'une corrélation positive et significative entre l'habileté de conceptualisation mesurée à l'aide du test d'appariement des cartes du WCST, plus particulièrement la variable tirée du «*Conceptual Level Response*» et la performance au HVOT. Cette hypothèse

n'a pas été confirmée, bien que le manuel du HVOT souligne que l'habileté à la formation de concept est sollicitée par la tâche. Selon Bérubé (1991), la conceptualisation consiste en une représentation abstraite et générale d'un objet. Le score de conceptualisation au WCST, soit le «*Conceptual Level Response*», est obtenu à partir du nombre de réponses conceptuelles produites lors de l'administration du test. Ces réponses conceptuelles sont par la suite exprimées en pourcentage sur le nombre total de réponses effectuées. Selon le manuel du WCST, les réponses sont qualifiées de conceptuelles lorsque trois réponses de classement consécutives ou plus de classement sont réussies selon le principe de classification établi. Selon le manuel du WCST, le hasard seul ne peut, en général, produire une série de trois classifications consécutives exactes ce qui permet d'inférer que le participant guide son comportement en fonction d'un principe de classification abstrait ou conceptuel (Heaton, Chelune, Talley, Kay & Curtiss, 1993). Puisque la tâche que constitue le HVOT demande d'abstraire un concept à partir de l'analyse des différents items composant l'image, il était possible de supposer l'implication de la capacité de conceptualisation dans l'identification des images, tâche assimilée à une résolution de problèmes (Western Psychological Services, 1983). Selon les résultats obtenus, il est possible de considérer que la résolution de problèmes impliquée dans le HVOT n'implique pas les habiletés de conceptualisation de la même manière que celles mesurées par le WCST. L'analyse des tâches permet de constater que le HVOT requiert la formation d'un concept qui réfère directement à un objet concret, à son identification et à sa dénomination. En ce sens, la tâche du HVOT s'apparente davantage à une recherche dans un réseau sémantique et lexical à partir des caractéristiques de l'objet qu'à une formation de concept par abstraction (Damasio,

Grabowski, Tranel, Hichwa, & Damasio, 1996; Warrington & McCarthy 1983, 1987). La formation de concept au WCST ne porte pas sur un objet concret mais plutôt sur l'identification d'une catégorie de classification, elle-même abstraite, qui ne doit pas être nommée, mais qui sert de guide au comportement de classification et qui, contrairement au HVOT, est remis en question périodiquement au fil de l'exécution de la tâche. Cette distinction des tâches suppose des processus cognitifs d'abstraction distincts l'un lexico-sémantique et l'autre impliqué dans le contrôle de l'action. De plus, au plan cognitif, le traitement des concepts, qui réfèrent à des objets concrets, ne serait pas identique au traitement des informations qui demeurent au niveau conceptuel. Il semble bien que la tâche du HVOT soit d'abord une tâche de rappel lexico-semantic à partir d'une entrée visuelle avec une contribution exécutive limitée au début de processus alors que la tâche du WCST serait globalement l'inverse. Dans ce contexte, la réussite au WCST indique que le système cognitif dispose d'une capacité d'abstraction qui dépasse largement celle requise au HVOT. En somme, il serait possible d'attribuer cette absence de lien significatif entre la réussite au HVOT et l'habileté de conceptualisation à la relative facilité de reconnaissance de plusieurs des images du HVOT, ce qui ne requiert que très peu d'investissement du processus d'abstraction. Effectivement, plusieurs de ces images entraînent très peu d'erreurs et pour certaines images, il y a une absence complète d'erreur chez l'ensemble des participants. Les données suggèrent que la relative facilité à l'identification des images du HVOT ne conduit pas à la mise en action d'un processus de conceptualisation qui dépend du système exécutif. Étant donné l'homogénéité de l'échantillon, il est probable que l'absence de corrélation entre les réponses

conceptuelles au WCST et les scores au HVOT soit également en partie reliée à la faible variance des scores de conceptualisation au WCST.

Est-il possible de croire en la présence de plusieurs types de processus de conceptualisation? Tel que dit plus haut, il est probable que la nature de l'habileté de conceptualisation impliquée dans les deux tests ne soit pas identique. En fait, les deux tâches diffèrent par le matériel à traiter mais également par le type de travail à effectuer. Dans le WCST, il s'agit d'une conceptualisation que l'individu doit réaliser afin de résoudre la tâche tandis que dans le HVOT, la conceptualisation repose sur l'identification d'une image fragmentée représentant un objet concret, en principe connu de l'individu. Ce type de tâche repose davantage sur un travail visuel afin d'analyser les items dans le but de reconnaître l'image. Cette tâche est facilitée par un appui visuel, qui est moins requis dans le WCST car il relève davantage d'une abstraction et d'une catégorisation. Dans le HVOT, les processus ascendants (forte base sensori-perceptive) seraient ainsi d'abord impliqués tandis que la résolution de problèmes du WCST solliciterait les processus descendants (forte base conceptuelle). Ainsi, la conceptualisation à partir de stimulations visuelles concrètes serait différente de la conceptualisation obtenue à partir de la conception abstraite qui serait sous le contrôle des processus descendants. En tenant compte de ce qui vient d'être décrit, l'implication exécutive dans le test de Hooper, en ce qui concerne les processus d'abstraction, sous contrôle exécutif, serait moins importante que ce qui était attendu.

D'autres corrélations ont été calculées entre la performance au HVOT et les diverses variables obtenues au WCST. Aucune de ces corrélations n'est significative.

Les résultats indiquent, encore ici, que le processus de résolution de problèmes actif lors de la tâche du HVOT serait distinct du processus de résolution de problèmes actif dans la tâche du WCST. Il est possible que la tâche du HVOT n'implique pas de mécanisme de résolution de problèmes qui fait appel aux fonctions exécutives telles que celles impliquées dans la tâche du WCST, tant et aussi longtemps que les fonctions cognitives de traitement de l'information perceptive en modalité visuelle soient à leur niveau de fonctionnement optimal. Si tel n'est pas le cas, alors les fonctions exécutives de résolution de problèmes pourraient devenir essentielles. Si tel est le cas, alors toute baisse fonctionnelle dans le traitement en modalité visuelle spécifique de l'information recruterait les fonctions exécutives de manière particulière. Ces données vont dans le sens de certaines recherches où, malgré des corrélations significatives avec d'autres tests évaluant les fonctions exécutives, aucunes corrélations significatives entre le WCST et le HVOT n'ont pu être établies (Libon et al., 1994).

Liens entre l'habileté visuospatiale et la reconnaissance des images au HVOT

La troisième hypothèse de recherche visait à évaluer l'existence d'une corrélation positive et significative entre la performance à la résolution des problèmes du sous-test dessins avec blocs du WAIS-III et la performance au HVOT. Cette hypothèse est confirmée. Les résultats démontrent une corrélation significative entre les scores obtenus au HVOT et les scores obtenus au sous-test dessins avec blocs du WAIS-III. Les observations de cette recherche sont en accord avec celles de l'étude de Merten (2002) qui constate une corrélation de 0,75 entre le HVOT et le sous-test

dessins avec blocs du WAIS, administré à 320 personnes atteintes de troubles neurologiques. Les données indiquent que ces deux tests partagent une importante variance commune et ferait intervenir des habiletés cognitives similaires qui pourraient solliciter une implication du système de contrôle exécutif, puisque pour l'ensemble des participants à la recherche, les capacités visuelles et perceptives de base étaient contrôlées et normales. Ainsi, la source de variance commune serait l'efficacité variable des participants dans l'aspect exécutif impliqué dans les deux tâches. En effet, il est reconnu que la tâche du sous-test dessins avec blocs est sensible aux altérations d'origine frontale (Lhermitte, Derouesne & Signoret, 1972), ce qui suggère l'implication exécutive. Selon ces auteurs, le travail de construction requis par ce sous-test serait sensible aux lésions frontales et produirait un déficit d'organisation. Ces résultats sont supportés par Goodglass et Kaplan (1979). Ils ont observé que les patients avec une pathologie au niveau du lobe frontal droit se centrent sur une partie saillante du modèle provoquant un bris au niveau de quadrature de la configuration globale. Libon et al. (1994) considèrent d'ailleurs que le sous-test dessins avec blocs sollicite un contrôle exécutif en raison des opérations requises afin d'assembler les blocs de manière à former un tout identique au modèle.

Il est possible de considérer que ces aspects exécutifs, sollicités dans le sous-test dessins avec blocs du WAIS-III, interviennent également dans la résolution de problèmes du HVOT. Celui-ci solliciterait des habiletés actives d'organisation configurationnelle afin de réaliser un tout au dépend des différents items constituant l'image. Le HVOT nécessiterait également de bonnes stratégies d'analyse en modalité visuelle afin de rechercher les éléments de détails importants de l'image qui

conduiront à une identification sans erreur. Le sous-test dessins avec blocs requiert également de bonnes habiletés d'organisation visuospatiale et visuoconstructive afin de résoudre efficacement les problèmes. Des recherches ont démontré que ces habiletés d'organisation visuospatiale et visuoconstructive sont affectées lors de lésions frontales résultant en des difficultés d'organisation, de régulation et de vérification du comportement (Luria & Tsvetkova, 1964). Les données suggèrent qu'il en va de même pour le HVOT en considérant la corrélation significative entre les deux épreuves comme un indicateur du partage des ressources cognitives ou de processus cognitifs communs. Le HVOT, qui se veut être un test d'organisation visuoperceptive et visuospatiale, solliciterait donc des processus cognitifs exécutifs similaires à ceux impliqués dans la résolution des essais du sous-test dessins avec blocs. Les résultats suggèrent ainsi que la résolution de problèmes du HVOT peut dépendre de l'implication des régions frontales droites, également sollicitées dans le sous-test dessins avec blocs. Étant donné l'organisation requise afin de constituer les items composant les images du HVOT en un tout cohérent, ou dans la recherche d'indices de reconnaissance prévalent, certaines fonctions exécutives interviendraient dans le but de contrôler et moduler l'activité nécessaire à l'identification des images lorsque les processus automatiques ne peuvent résoudre la tâche.

Liens entre l'attention et la reconnaissance des images au HVOT

La quatrième hypothèse de recherche visait à évaluer l'existence d'une corrélation positive et significative entre l'attention et la reconnaissance des images au HVOT. Cette hypothèse a également été confirmée. En fait, il y a une corrélation

significative entre la vitesse de traitement de l'information, obtenue par le nombre d'éléments traités au d2 et la reconnaissance des images du HVOT. En fait, plus les participants traitent rapidement l'information présentée, plus le score brut au HVOT est élevé. En somme, la vitesse de traitement de l'information, considérée comme une partie prenante du système cognitif attentionnel, semble être un atout lors de la reconnaissance d'une image fragmentée. D'autre part, si les erreurs produites sont soustraites du nombre total d'éléments traités au test d2, une nouvelle variable est produite. Cette variable tient compte non seulement de la vitesse de traitement de l'information mais plus encore de la précision de ce traitement. La corrélation entre cette variable, qui tient compte de la précision, et la reconnaissance des images au HVOT s'avère alors encore plus forte. En somme, une plus grande précision au niveau du traitement de l'information, ce qui correspond à une meilleure capacité d'attention sélective, s'avère aussi un atout non négligeable dans la reconnaissance d'images fragmentées. Les deux tâches partagent une variance commune qui encore ici peut être interprétée comme le partage d'une ressource cognitive commune. Il y a lieu de considérer que dans la tâche du HVOT, la vitesse d'exécution n'est pas un facteur significatif et ne serait donc pas impliquée dans la variance commune corrélationnelle avec la tâche du d2. Un niveau adéquat d'attention sélective s'avère ainsi nécessaire afin que le participant stabilise son attention vers la tâche d'identification et puisse effectuer un contrôle efficace de l'impulsivité afin de prendre pleinement en considération chacun des détails des items composants l'image dans le traitement, ce qui accroît la précision de l'identification.

Ainsi les données indiquent qu'une tâche comme celle du HVOT requiert une stabilisation attentionnelle par un contrôle des réponses impulsives en raison des corrélations significatives et positives avec le d2. Il semble que les processus contrôlés interviennent lorsque la reconnaissance de l'image ne peut être résolue par les processus ascendants. En somme, lorsque l'identification serait difficilement réalisable, les processus attentionnels contrôlés seraient sollicités afin d'utiliser des stratégies de résolution de problèmes efficaces, selon les exigences de la tâche, dont le contrôle des réponses impulsives.

Section 2 : Analyse d'items des images du HVOT

La présente étude avait aussi comme objectif de répondre à une question de recherche. Cette question se formulait de la manière suivante : Quelles sont les images du HVOT qui comportent un item significatif particulièrement important lors du processus d'identification et quel est cet item ? Il faut considérer que cette analyse d'item a été effectuée à partir de l'ensemble des essais réussis, les essais échoués ayant été exclus. Les analyses démontrent que 80% des images du HVOT, soit 24/30, possèdent un item significatif relevé par les participants comme déterminant dans le processus d'identification. Il y a lieu de considérer que cet item comporte un ou des détails qui se rattachent fortement à l'image globale au point de faciliter la reconnaissance par l'information qu'ils fournissent. Comme les recherches de Price et Humphreys (1989) l'ont suggéré, une image contenant beaucoup de détails sera plus facilement reconnue et la discrimination sera facilitée par ce nombre élevé de détails. Dans cette étude, lorsqu'une image possède un item significatif, donc

contenant plus de détails ou un seul mais très important, la probabilité d'identifier adéquatement celle-ci est élevée. Seulement 5 des 24 images possédant un item significatif produisent plus de 10% d'erreur avec un échantillon non clinique.

Ainsi, l'information que révèlent les items significatifs des images augmente les chances d'une identification adéquate. Selon Price & Humphreys, (1989), plus la différenciation de l'image est difficile, plus l'information que procurent les détails sera importante. Toutefois, les analyses corrélationnelles indiquent que la présence d'un item significatif n'assure pas toujours une reconnaissance adéquate. Effectivement, certaines images possédant un item significatif, entraînent également un pourcentage d'erreur élevé. Il est également observé que la réussite ou l'échec de la reconnaissance soit possible et cela pour un même item significatif. Ces données tendent à indiquer que ces deux tâches, soient la reconnaissance de l'image et l'identification d'un item significatif, font appel à deux processus distincts. Les résultats de la présente expérimentation suggèrent que la présence d'un item significatif procurant davantage d'information ne conduit pas assurément à une reconnaissance adéquate. Les mécanismes ascendants ne seraient pas les seuls facteurs qui déterminent la reconnaissance d'image. D'autres processus supérieurs semblent intervenir afin de permettre la bonne reconnaissance.

Le protocole expérimental appliqué dans cette expérimentation comprenait en fait deux parties. La première tâche, que constitue la reconnaissance des images du HVOT, peut être considérée comme une tâche dont le premier déterminant est la composante d'analyse sensori-perceptive. La seconde tâche, que constitue

l'identification de l'item jugé déterminant dans la réponse donnée par le participant, force celui-ci à identifier un item particulier, ce qui s'approche d'une tâche déterminée par le concept. Ces observations permettent de constater que la réponse erronée d'un participant n'est pas sujette à être corrigée même s'il identifie le même item jugé significatif par les participants qui ont correctement identifié l'image. Aucun ajustement en cours de route n'est effectué par le participant afin que la reconnaissance puisse être adéquate. Il semble donc que les mécanismes descendants soient déterminants dans la résolution de problèmes du HVOT. Puisque la majorité des erreurs est davantage de niveau conceptuel, cet indice laisse croire que les processus contrôlés seraient dominants.

Pour qu'une image possède un item significatif, un des items de l'image doit avoir été désigné au rang 1 par les participants à une fréquence qui dépasse significativement le hasard. Il est possible d'observer que certains items composant une image quelconque du HVOT soient peu significatifs et rarement relevés comme pertinent dans le processus d'identification. Cette répartition inadéquate du niveau de signification de chaque item comporte des impacts sur la résolution du test. En effet, lors du processus de reconnaissance d'image, la présence de détails est importante. Si le participant prend sa décision à partir d'un item qui n'est pas relevé comme étant significatif, les chances de faire une erreur d'identification sont plus élevées.

En somme, l'originalité de la présente section tient à la démonstration de la présence d'un item significatif sur 80% des images du HVOT. Il y a lieu de constater que même si la majorité des images possèdent un item significatif, plusieurs de ces

images entraînent tout de même des réponses erronées, et cela même si le participant qui produit une réponse erronée, indique le même item significatif que ceux ayant réussis la reconnaissance.

Le HVOT comporte également une disparité au niveau de la difficulté dans la reconnaissance des images. En effet, certaines images produisent un pourcentage d'erreur d'identification très faible tandis que d'autres produisent un pourcentage d'erreur élevé. Les analyses ont permis de montrer que les images 27, 28 et 29 génèrent le plus grand nombre d'erreurs et, selon un test Z, les trois sont plus probantes à une erreur d'identification dans un échantillon non-clinique. Le tableau 9 indique que ces trois images possèdent un item significatif sans que cela assure une bonne identification, et ce, même si une grande proportion des participants ayant produit une réponse erronée ont relevé le même item significatif que ceux ayant produit une réponse adéquate. La figure 1 (p.71) présente le diagramme des réussites et des échecs à l'identification des images du HVOT. Cette figure indique que les premières images génèrent très peu d'erreurs et sont facilement reconnaissables comme le spécifie d'ailleurs les auteurs de la révision du test (WPS, 1983). L'identification demeure relativement facile pour l'ensemble des images, mis à part les quatre dernières. Il n'y a pas de progression régulièrement croissante du degré de difficulté du test. Une donnée importante est toutefois observée au centre du diagramme. L'image 16 provoque 40% d'erreur. Le pourcentage élevé d'erreur à cette image pourrait être provoqué par un biais culturel. Parmi les participants ayant produit une mauvaise réponse, 82% de ceux-ci ont identifié l'image comme représentant une cafetière alors que la bonne réponse est une bouilloire. Il est aussi

possible que l'erreur des participants soit de niveau sémantique puisque ces deux objets (bouilloire et cafetière) peuvent faire partie d'une même catégorie sémantique. Ces deux réponses indiquent que des erreurs de type sémantique sont couramment effectuées lors de la catégorisation de l'image, même avec un item significatif. En effet, plusieurs réponses données par les participants correspondent à une erreur de type sémantique. L'identification donnée correspond à la même famille catégorielle que la réponse attendue mais ce qui constitue tout de même une mauvaise identification.

Les données indiquent également que si le participant sélectionne un item qu'il juge important mais qui est différent de celui identifié par la majorité des participants, et qu'il effectue sa prise de décision à partir de celui-ci, le risque est plus élevé de produire une erreur d'identification. Néanmoins, les données sur les erreurs renforcent l'idée que la présence d'un item significatif n'est pas le seul déterminant dans le processus de reconnaissance des images fragmentées. Certaines images sont plus difficiles à reconnaître malgré la présence d'un item significatif et elles produisent un pourcentage élevé d'erreurs d'identification.

Section 3 : Comparaison entre la résolution de problèmes du HVOT et le modèle de Shallice

Selon Shallice (1995), un contrôle attentionnel interviendrait lors d'une tâche complexe et nouvelle afin de régulariser et coordonner les différents processus cognitifs nécessaires à la réalisation de la tâche, ou lorsque la tâche implique une prise

de décision. Les résultats de la présente recherche suggèrent l'implication d'un contrôle attentionnel dans le processus d'identification des images du HVOT. Lorsque l'image ne peut être identifiée instantanément par une reconnaissance automatique, les processus contrôlés interviendraient afin de résoudre le problème. Selon les données disponibles, il apparaît qu'une tâche comme celle du HVOT demande un certain contrôle attentionnel en raison de la corrélation positive et significative entre le d2 et le HVOT. La réussite aux problèmes que constitue le HVOT est favorisée par un niveau d'attention sélective élevé afin d'identifier les détails distinctifs et essentiels à la discrimination perceptive des images fragmentées et inhabituelles, ce qui implique un processus attentionnel contrôlé par le sujet.

Les résultats de la présente recherche n'ont pu démontrer l'implication spécifique de certaines fonctions dites exécutives telles que la conceptualisation et la flexibilité. Par contre, les résultats suggèrent l'implication des processus d'attention contrôlée dans la résolution de problèmes du HVOT. Ces processus sont à la base de la mise en œuvre des fonctions exécutives (Shallice, 1982). En se rapportant au modèle de Shallice, le rôle du SAS est d'exercer un contrôle sur l'action afin de l'adapter lorsque le sujet ne dispose pas d'un algorithme de résolution automatique afin de résoudre le problème et que l'activité requiert une ou des initiatives nouvelles. Les processus contrôlés interviendraient dans le processus d'identification et de reconnaissance des images fragmentées du HVOT puisque l'identification des images ne se fait pas immédiatement mais activement et implique une intention et la mise en place des stratégies de résolution de problèmes.

Les habiletés visuospatiales et visuoperceptives peuvent ainsi impliquer une composante exécutive lors de la résolution de problèmes. Cette affirmation justifie l'utilisation du sous-test dessins avec blocs du WAIS-III en raison de l'activité d'analyse et d'organisation en lien avec les processus exécutifs qu'il sollicite. L'échantillon de la présente étude ne comprenait pas d'individu au prise avec des problèmes visuoperceptifs ou visuospatiaux primaires puisque ces aspects de la tâche ont été contrôlés initialement. Dans ce contexte, la source de variabilité commune entre le HVOT et le sous-test dessins avec blocs serait le type d'approche du problème et de sa résolution, ce qui reviendrait à une variable exécutive. Les recherches ont démontré que c'est l'habileté d'organisation qui est altérée dans la résolution du sous-test dessins avec blocs (Walsh, 1977). Il serait ainsi possible que ce soit cette variable qui serait corrélée avec le HVOT.

La présente étude supporte les résultats de Libon et al. (1994) concernant l'implication des fonctions exécutives dans la résolution de problèmes du HVOT. Elle a permis d'observer un lien entre une variable attentionnelle et la réussite au HVOT, ce qui suggère l'implication d'un contrôle attentionnel lors de l'identification des images au HVOT. Cette étude n'a toutefois pu mettre en évidence spécifiquement quelles fonctions dites exécutives étaient impliquées dans la résolution de problèmes du HVOT. Selon les données recueillies et à l'aide des corrélations effectuées à partir des scores bruts au HVOT et des tests exécutifs, il semble donc que le HVOT n'impliquerait pas les habiletés de flexibilité, de conceptualisation et de fluidité identiques à celles mesurées par le RFFT et le WCST mais d'autres fonctions

exécutives sous un contrôle attentionnel. Qu'est-ce qui distingue le HVOT et les autres tests exécutifs en rapport avec l'implication d'un contrôle attentionnel ?

Le SAS est décrit comme un système modulaire. En effet, selon Stuss et al. (1995), le SAS est constitué de plusieurs processus exécutifs distincts où certains interviendraient selon les exigences de la tâche. Ces processus sont particulièrement importants dans la gestion attentionnelle. Ces systèmes superviseurs indépendants sont au nombre de cinq: *Energization of Schemata*, *Inhibition of Schemata*, *Adjustement of Contention Scheduling*, *Monitoring of Schema Activity* et *Control of « if-then » Logical Process*. Ces systèmes indépendants interviendraient lorsque l'application des algorithmes cognitifs connus ne sont pas en mesure de résoudre une tâche nouvelle et inhabituelle. Ainsi, selon la tâche attentionnelle sollicitée, ces processus s'activent afin de résoudre la tâche. Ces chercheurs identifient sept types de tâches qui impliqueraient un contrôle attentionnel : *Sustaning*, *Concentration*, *Sharing*, *Supressing*, *Switching*, *Preparing*, *Setting of Attention*.

Ces systèmes activeraient différents processus nécessaires à la résolution du HVOT. Selon les observations obtenues au d2, il est possible d'identifier certains types de contrôle attentionnel tels que les fonctions d'attention soutenue ou de concentration qui sont, quant à elles, supervisées par ces trois processus: 1) *Inhibition*, 2) *Energization* et 3) *Ajustement of Contention Schedulling*. Il est possible de croire à l'implication de ces processus dans le HVOT.

En raison de l'aspect visuospatial également impliqué dans le sous-test dessins avec blocs, ce sont possiblement ces mêmes fonctions qui interviendraient dans la résolution de problèmes puisque des corrélations significatives existent entre les performances au sous-test dessins avec blocs, au HVOT, de même qu'avec les scores au d2. Le sous-test dessins avec blocs, considéré comme exécutif en raison de l'implication des habiletés d'organisation visuoconstructive dans sa résolution de problèmes, impliquerait des processus exécutifs semblables à ceux impliqués dans le HVOT. Libon et al. (1994) considéraient également ces deux tests comme des tests semblables en raison des processus exécutifs qu'ils comportaient. Ils qualifiaient d'ailleurs ces deux tests comme étant « *Integrative Visuospatial Tests* », puisqu'ils impliquaient davantage de transformations mentales et une résolution de problèmes active, donc exécutifs.

Un haut niveau de contrôle attentionnel faciliterait la reconnaissance adéquate lorsque l'identification est difficile comme lors de la reconnaissance d'images fragmentées. Les fonctions exécutives permettraient la mise en place de processus contrôlés afin d'augmenter les chances d'identifier adéquatement une image présentée de manière inhabituelle et fragmentée comme dans le HVOT. Ces données suggèrent ainsi qu'un modèle de reconnaissance d'images fragmentées devrait inclure un contrôle exécutif lors de la réalisation de la tâche. À la suite du traitement visuel de bas niveau des différentes formes et configurations des éléments, les processus supérieurs interviendraient d'abord afin d'organiser le comportement dans le but de mettre en place des stratégies efficaces (orientation de l'attention visuelle, analyse des éléments saillants, inhibition de stimuli non-pertinents, etc.) mais également afin

d'inférer des hypothèses sur l'identité et de déduire une réponse acceptable selon les données de départ et les détails disponibles, ce qui correspond à une séquence de résolution de problème.

Section 4 : Discussion générale

Les résultats de la présente étude suggèrent que les items présentant davantage de détails (ou un détail critique) facilitent la reconnaissance ce qui suggère un rôle non-négligeable des mécanismes ascendants dans le processus d'identification des images fragmentées du HVOT. Ces données vont dans le sens des recherches de Price et Humphreys (1989). L'information que fournissent ces détails sont les instigateurs de base de la reconnaissance des images. Par contre, les résultats démontrent également que la présence d'un item significatif dans l'image fragmentée n'assure pas toujours une identification sans erreur. D'autres processus supérieurs seraient donc impliqués afin de résoudre adéquatement la tâche. Les différentes corrélations effectuées entre une tâche attentionnelle et les performances au HVOT permirent de suggérer l'implication de processus attentionnels contrôlés dans la résolution de problèmes du HVOT. Ces données suggèrent également que les processus ascendants (l'information en provenance de l'analyse sensorielle) ne sont pas les seuls mécanismes intervenant dans le processus de reconnaissance d'images fragmentées. En effet, les données suggèrent également que les processus descendants (l'information en provenance des réservoirs sémantiques et exécutifs) interviennent durant la reconnaissance d'images fragmentées. En plus de déterminer où l'attention visuelle sera dirigée, les mécanismes descendants influenceraient également comment

s'effectue le repérage et l'identification visuelle des détails cruciaux dans le processus d'identification. Ces données suggèrent que les mécanismes ascendants et descendants n'agissent pas indépendamment mais en coopération afin de mener à bien la reconnaissance visuelle. Un haut niveau de contrôle attentionnel, sous la forme de ces trois processus indépendants : 1) *Inhibition*, 2) *Energization* et 3) *Ajustement of Contention Schedulling*, seraient sollicités et faciliteraient la reconnaissance adéquate lorsque l'identification est difficile comme lors de la reconnaissance d'images fragmentées. Les processus exécutifs activeraient les processus contrôlés nécessaires à la réalisation de la tâche et permettraient la mise en place de stratégies qui faciliteraient la reconnaissance lorsque l'image est présentée de manière inhabituelle comme les images fragmentées du HVOT. Les résultats de la présente étude suggèrent ainsi que lors de la résolution de problèmes que constitue l'identification des images fragmentées du HVOT, les processus descendants seraient sollicités afin d'apporter un contrôle attentionnel supérieur lorsque l'image est difficilement identifiable. La tâche que constitue le HVOT solliciterait ainsi un contrôle attentionnel volontaire ce qui en ferait une tâche en partie sous le contrôle exécutif.

Section 5 : Apports et limites de la recherche

La présente recherche tire son originalité de l'analyse des items des images du HVOT. Premièrement, il est observé que la majorité des images possèdent un item significatif dans le processus de reconnaissance et que, deuxièmement, malgré la présence de ceux-ci, ils ne mènent pas nécessairement à une identification sans faille. Les processus attentionnels contrôlés seraient sollicités afin de supporter ce type de

tâche. Des données supplémentaires ont été amenées afin de comprendre le processus de reconnaissance d'images fragmentées et inhabituelles et d'identifier l'implication d'autres fonctions cognitives.

Cette étude amène également des connaissances supplémentaires concernant l'implication des différentes régions cérébrales lors de reconnaissances d'images perçues de manière inhabituelle. Elle a permis de suggérer l'implication des fonctions exécutives dans la résolution de problèmes du HVOT, sans avoir pu identifier directement celles-ci mais l'implication de processus attentionnels contrôlés, tel que l'attention sélective et une analyse précise des détails et de la configuration est hautement probable selon les données disponibles.

Une question se pose alors sur l'inclusion de certains tests afin d'effectuer cette recherche. Certains tests n'ont pas été en mesure de valider les corrélations attendues en regard des hypothèses de recherche. Deux des hypothèses ciblant principalement la fluidité et l'abstraction n'ont pu être confirmées. Par contre, d'autres corrélations ont démontré l'importance de l'attention sélective et de l'analyse des détails et des configurations. En effet, les différentes corrélations significatives entre le HVOT et le sous-test dessins avec blocs du WAIS-III laissent toutefois penser que l'habileté d'organisation et une certaine modulation préfrontale sollicitées dans le sous-test dessins avec blocs seraient impliquées dans le HVOT. Ces données conduisent à considérer, au niveau clinique, qu'il est possible de prévoir que les performances au HVOT seront diminuées par des déficits au niveau exécutif. La présente étude suggère ainsi que les régions préfrontales sont impliquées dans le HVOT, ce qui

constitue un apport au niveau clinique. Ces données apportent des informations supplémentaires qui permettent de considérer le HVOT comme une mesure assez générale du fonctionnement cognitif.

Cette étude a été réalisée avec un nombre de participants qui respecte l'analyse de puissance. Deux des hypothèses de recherche retenues ont été confirmées avec une puissance adéquate. Ces participants, volontaires, étaient motivés à cette étude et ont fourni un effort adéquat. Cette recherche a été réalisée avec un échantillon non clinique dont il était possible de croire en l'absence de troubles visuo perceptifs et exécutifs. Il serait intéressant d'appliquer dans des recherches futures un paradigme similaire à une population clinique afin de recueillir des données supplémentaires et pouvoir comparer les deux groupes. De plus, il serait intéressant de soumettre des participants normaux à une forme modifiée du HVOT dans laquelle les items reconnus comme essentiels à la reconnaissance de certaines images seraient retirés pour ensuite comptabiliser le nombre de réussites et d'erreurs. Ce résultat pourrait être comparé à deux groupes, l'un avec une présentation standard du HVOT et un autre groupe avec une présentation où l'item essentiel est présent mais un autre item de rang 2 ou inférieur dans la hiérarchie d'importance à la reconnaissance est retiré. Le nombre d'erreurs des trois groupes pourrait alors être comparé.

Section 6 : Retombées et recommandations

L'identification d'items significatifs et l'observation des processus exécutifs sollicités dans la résolution de problèmes du HVOT constituent des données importantes dans la compréhension de la reconnaissance visuelle d'image

fragmentées et inhabituelles. Les modèles élaborés antérieurement afin de comprendre comment s'effectue la reconnaissance ne peuvent à eux seuls rendre compte de l'ensemble des processus d'identification intervenant dans une tâche comme celle du HVOT. Les processus contrôlés semblent être sollicités afin de supporter les processus cognitifs de bas niveau et de permettre une analyse et un traitement de l'information de niveau supérieure et de rendre possible une reconnaissance adéquate.

Cette recherche comporte des applications pratiques puisqu'en déterminant l'implication des processus attentionnels contrôlés dans le HVOT, des données supplémentaires sont amenées afin de comprendre comment s'effectue sa résolution de problème. Les études antérieures ne sont pas unanimes quant aux régions cérébrales principalement impliquées dans la résolution de la tâche du HVOT. Cette étude indique qu'au-delà des processus visuels de bas niveau, les habiletés attentionnelles contrôlées interviennent dans la résolution de problèmes. Les performances du HVOT dépendent du fonctionnement adéquat de plusieurs régions cérébrales, dont selon toute apparence les régions préfrontales. Les performances peuvent être diminuées par de multiples lésions cérébrales puisque plusieurs régions interviennent à différents niveaux de traitement. Le HVOT ne constitue donc pas une mesure pure d'une fonction cognitive mais davantage de niveau général. Hooper (1958), dans sa description du test, décrivait lui-même le HVOT comme une mesure générale de l'effet d'une atteinte cognitive consécutive aux lésions cérébrales. Les données de la présente étude suggèrent de plus qu'un contrôle attentionnel supervisé par le SAS est sollicité dans la résolution des problèmes du HVOT.

Les études corrélationnelles futures devraient inclure un groupe clinique afin de mesurer les performances chez un tel groupe et d'amener des données supplémentaires sur les fonctions impliquées dans le HVOT. Les tests devraient être sélectionnés en tenant compte des résultats obtenus lors de cette étude afin de recueillir davantage d'information relative aux fonctions cognitives impliquées. Ces études pourraient déterminer si une lésion focale dans les aires préfrontales peut altérer les performances au HVOT afin d'observer avec exactitude le rôle de certaines fonctions exécutives, dont les habiletés d'organisation. De plus, des recherches ultérieures devraient être effectuées sur la validité du test concernant les images en tenant compte du contexte contemporain. Certaines images auraient peut-être intérêt à être revues et actualisées puisqu'elles réfèrent à des objets d'utilité moins courante aujourd'hui. Merten et Beal (1999) suggèrent qu'effectivement le HVOT devrait être révisé afin d'accroître ses propriétés psychométriques et aussi de réorganiser l'ordre d'administration des images en fonction du coefficient de difficulté.

Conclusion

Les différents modèles de reconnaissance visuelle élaborés dans le passé ne considèrent pas l'implication de processus supérieurs lors de la reconnaissance visuelle d'objets ou d'images fragmentées ou inhabituelles. Les modèles font références soit à une approche neuroanatomique et implique les voies responsables de l'identification et de la reconnaissance ou alors les modèles computationnels qui sont développés sans tenir compte du processus de reconnaissance d'images inhabituelles ou fragmentées. De plus, ceux-ci ne considèrent pas l'implication d'un contrôle attentionnel qui serait nécessaire lors de nouvelles tâches mais également où une prise de décision doit être effectuée. Ce contrôle attentionnel permettrait la mise en place de stratégies de résolution de problèmes lorsque l'image fragmentée est difficile à identifier.

Il est également observé que les images du HVOT comportent en grande partie des items significatifs qui sont déterminants dans le processus d'identification. La présence de ces items a également démontré qu'il ne mène pas directement à l'identification adéquate et que d'autres traitements sont nécessaires afin de reconnaître l'image. L'identification des éléments significatifs et la reconnaissance semblent en fait deux processus différents et que le premier ne mène pas de manière absolue à la bonne reconnaissance. C'est là que les processus attentionnels contrôlés interviendraient et que des habiletés cognitives exécutives seraient mises en place. Il semble donc que dans une tâche comme celle du HVOT, les processus ascendants et descendants seraient sollicités et travailleraient étroitement lorsque l'image est présentée de manière complexe.

Cette étude a permis de faire ressortir l'implication des processus attentionnels contrôlés lors de la résolution de problèmes du HVOT. Le développement de modèles ultérieurs doit tenir compte du rôle des fonctions attentionnelles antérieures dans le traitement de l'information visuelle complexe. La tâche que constitue le HVOT n'est pas simple et ne relève pas seulement de la perception ou de la participation de processus ascendants. Les données indiquent qu'au niveau clinique, la résolution de problèmes du HVOT dépend de la fonctionnalité des processus de bas niveau mais également d'un niveau de traitement supérieur et qu'une atteinte à différentes étapes risque d'entraîner des performances déficitaires.

Il semble que le modèle de Norman et Shallice (1986) selon lequel le SAS interviendrait afin de moduler et supporter les tâches complexes s'est avéré pertinent. Les données suggèrent qu'un contrôle attentionnel et une analyse configurationnelle et des détails intervient lors de la résolution de problèmes du HVOT. Les résultats ont démontré que la formation de concepts abstraits et de catégories de classification ne semble pas avoir un impact sur les performances au HVOT, tout comme les habiletés d'abstraction et de flexibilité. Il semble toutefois que le HVOT implique des habiletés d'organisation sous contrôle exécutif comme celles sollicitées dans le sous-test dessins avec blocs du WAIS-III. D'autres fonctions seraient donc privilégiées dans la résolution de problèmes et qui seraient sous un contrôle exécutif. Les données recueillies sur le processus d'identification d'images fragmentées laissent donc place à l'intervention du

système exécutif dans la résolution de problèmes. Le développement ultérieur de modèles de reconnaissance visuelle devrait ainsi considérer cet aspect.

Références

- Awh, E., Matsukura, M., & Serences, J. T. (2003). Top-down control over biased competition during covert spatial orienting. *Journal of Experimental Psychology: human perception and performance*, 29(1), 52-63.
- Baddeley, A.D. (1992). Working memory. *Science*, 255, 556-559.
- Baddeley, A.D. (1993). *La mémoire humaine ; théorie et pratique*. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.
- Berg, E. A. (1948). A simple objective test for measuring flexibility in thinking. *Journal of General Psychology*, 39, 15-22.
- Bérubé, L. (1991). *Terminologie de neuropsychologie et de neurologie du comportement*. Montréal : Les Éditions de la Chenelière inc.
- Biederman, I. (1987). Recognition-by-components : A theory of human image understanding. *Psychological Review*, 94, 115-147.
- Biederman, I., & Cooper, E.E. (1991). Priming contour-deleted images : Evidence for intermediate representations in visual object recognition. *Cognitive Psychology*, 23, 393-419.
- Biederman, I., & Ju, G. (1988). Surface versus age-based determinants of visual recognition. *Cognitive Psychology*, 20, 38-64.
- Botez, M.I. (1996). Le syndrome frontal. Dans M.I. Botez (1996) *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement*. (2^{ième} éd.). Montréal: Presses de l'Université de Montréal.
- Boyd, J. (1981). A validity study of the Hooper Visual Organization Test. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 49, 15-19.
- Brickenkamp, R., & Zillmer, E. (1998). The d2 Test of Attention. Toronto : Hogrefe & Huber Publishers.
- Bruner, J. S. (1957). Neural mechanisms in perception. *Psychological Review*, 64, 340-358.
- Cave, C. B., & Kosslyn, S. M. (1993). The role of parts and spatial relations in object identification. *Perception*, 22, 229-248.
- Chelune, G.J., & Baer, R.L. (1986). Developmental norms for the Wisconsin Card Sorting Test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 8, 219-228.

- Damasio, A.R. (1995). On some functions of the human prefrontal cortex. Dans Grafman, J., Holyoak, K. J., and Boller, F. A multidisciplinary approach to anterior attentional functions. *Annals of the New-york Academy of Sciences*, 769, 241-251.
- Damasio, H., Grabowski, T.J., Tranel, D., Hichwa, R.D. & Damasio, A.R. (1996). A neural basis for lexical retrieval. *Nature*, 380, 499-505.
- De La Sayette, V. (1995). Organisation anatomique de la perception visuelle. Dans B. Lechevalier, F. Eustache & F. Viader (1995). *Perception et agnosies*. Paris : DeBoeck University.
- Desimone, R., Miller, E.K., Chelazzi, L., & Lueschow, A. (1995). *Multiple memory systems in the visual cortex*. Dans Gazzaniga, M.S. (1995). *The cognitive neurosciences*. Cambridge, Massachusset : MIT Press.
- Dubois, B., Levy, R., Verin, M., Teixeira, C., Agid, Y., & Pillon, B. (1995). Experimental approach to prefrontal functions in humans. Dans J. Grafman, K.J. Holyoak, & F. Boller (Éds), *Structure and functions of the human prefrontal cortex*. Annals of the New York Academy of Sciences, p. 41-60.
- Edelman, S., & Weinshall, D. (1991). A self-organizing multiple-view representation of 3D objects. *Biological Cybernetics*, 64, 209-219.
- Eslinger, P.J., & Grattan, L.M. (1993). Frontal lobe and frontal striatal substrates for different forms of human cognition. *Neuropsychologia*, 31, 17-28.
- Fitz, A., Conrad, D., & Starff, P. (1992). Hooper Visual Organisation Test performance in lateralized brain injury. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 7, 243-250.
- Fraser, A. W., Wilson, S.P., Goldman-Rakic, P.S., (1993). Dissociation of object and spatial processing domains in primate prefrontal cortex. *Science*, 260, 1955-1957.
- Gaonac'h, D., & Larigauderie, P. (2000). *Mémoire et fonctionnement cognitif*. Paris : Collection U.
- Gazzaniga, M.S., Ivry, R.B., & Mangun, G.R. (2001). *Neuroscience cognitive : La biologie de l'esprit*. Paris: DeBoeck Université.
- Gill, H. S., Boyle, W. O., & Hathaway, J. (1998). Cortical distribution of EEG activity for component processes during mental rotation. *Cortex*, 34, 707-718.
- Gnys, J.A., & Willis, W.G. (1991). Validation of executive function tasks with young children. *Developmental Neuropsychology*, 7, 487-501.

- Goldman-Rakic, P.S. (1995). Architecture of the prefrontal cortex and the central executive. Dans J. Grafman, K.J. Holyoak, & F. Boller (Éds), *Structure and functions of the human prefrontal cortex*. Annals of the New York Academy of Sciences, 71-83.
- Goodglass, H., & Kaplan, E. F. (1979). Assessment of cognitive defect in the brain-injured patient. In M.S. Gazzaniga (Eds), *Handbook of behavioral neurobiology: vol. 2. Neuropsychology* (pp 3-22). New York: Plenum Press.
- Heaton, R.K., Chelune, G.J., Talley, J.L., Kay, G.G., & Curtiss, G. (1993). Wisconsin Card Sorting Test Manual: Revised and expanded. Psychological Assessment Ressources, Inc.
- Holyoak, K.J., & Kroger, J.K. (1995). Forms or reasoning : Insight into prefrontal functions ? Dans J. Grafman, K.J. Holyoak, & F. Boller. (Eds), *Structure and functions of the human prefrontal cortex*. New York : The New York Academy of Science.
- Hooper, E.H. (1958). *Hooper Visual Organisation Test*. Los Angeles : Western Psychological Services.
- Humphreys, G.W., & Riddoch, M.J. (1993). *Birmingham Object Recognition Battery (BORB)*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jonides, J., Smith, E. E., Koeppe, R. A., Awh, E., Minoshima, S., & Mintun, M. A. (1993). Spatial working memory in humans as revealed by PET. *Nature*, 363, 623-625.
- Kessel, P. C., Postma A., Wijnalda, E. M., & de Haan, H. F. (2000). Frontal lobe involvement in spatial memory : Evidence from PET, fMRI and lesion studies. *Neuropsychology Review*, 10(2), 101-113.
- Kolb, D., & Wishaw, D. (1985). *Fundamentals of human neuropsychology*. San Francisco : W. H. Freeman.
- Kosslyn, S. M., Alpert, N. M., Thompson, W. L., Maljkovic, V., Weise, S. B., Chabris C. F., Hamilton, S. E., Rauch, S. L., & Buonanno, F. S. (1993). Visual mental imagery activates topographically organized visual cortex: PET investigations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 5(3), 263, 287.
- Kosslyn, S. M., Alpert, N. M., Thompson, W. L., Chabris C., F., Rauch, S., L., & Anderson, A. K. (1994). Identifying objects seen from different viewpoints. A PET investigation. *Brain*, 117, 1055-1071.

- Lezak, M.D. (1995). *Neuropsychological assessment* (3rd ed.). New York : Oxford University Press.
- Lhermitte, F., Derouesne, J., & Signoret, J.L. (1972). Analyse neuropsychologique du syndrome frontal. *Revue Neurologique*, 127, 415-440.
- Libon, D.J., Glosser, G., Malamut, B.L., Kaplan, E., Goldberg, E., Swenson, R., & Sands, L.P. (1994). Age, executive functions and visual functioning in healthy older adults, *Neuropsychology*, 8 (1), 38-43.
- Luria, A.R. (1966). *Higher cortical functions*. New York : Basic Book.
- Luria, A.R. (1978). *Les fonctions supérieures de l'homme*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Luria, A.R., & Tsvetkova, L.D. (1964). The programming of constructive ability in local brain injuries. *Neuropsychologia*, 2, 95-108.
- Marr, D. (1982). *Vision : A computational investigation into the human representation and processing of visual information*. San-Francisco: Freeman.
- Merten, T. & Beal, C. (1999). An analysis of the Hooper Visual Organization Test with neurological patients. *The Clinical Neuropsychologists*, 13(4), 521-529.
- Merten, T. (2002). A short version of the Hooper Visual Organization Test: Development and validation. *The Clinical Neuropsychologists*, 16(2), 136-144.
- Miller, B.L., & Cummings, J.L. (1999). *The Human Frontal Lobe: functions and disorders*. New York: Guilford Press.
- Milner, A. D., & Goodale, M. A. (1995). *The visual brain in action*. New York : Oxford University Press.
- Milner, B., & Petrides, M. (1984). *Behavioral effects of frontal lobe lesion in man*. Trends in Neuroscience, 7, 403-407.
- Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In *Consciousness and self-regulation: Advance in research and theory*. Davidson, R. J., Schwartz, G. E. & Shapiro, Eds. Vol. 4, 1-18. New York: Plenum Press.
- Poggio, T., & Edelman, S. (1990). A network that learns to recognize three-dimensional objects. *Nature*, 343, 358-364.

- Price, C. J., & Humphreys, G. W. (1989). The effects of surface details on object categorization and naming. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41 A(4), 797-828.
- Rathbun, J., & Smith, A. (1982). Comment of the validity of Boyd's validation study of the Hooper Visual Organization Test. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 50, 281-283.
- Ricker, J., & Bradley N. (1995). Hooper Visual Organisation Test : Effects of object naming. *The Clinical Neuropsychologist*, 9(1). 57-62.
- Robinson, A. L., Heaton, R. K., Lehman, R. A. W., & Stilson, R. W. (1980). The utility of the Wisconsin Card Sorting Test in detecting and localizing frontal lobe lesions. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 48, 605-614.
- Ruff, M.D. (1996). *Ruff Figural Fluency Test*. Odessa, Floride: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Schwartz, M. F. (1995). *Re-examining the role of executive functions in routine action production*. Dans Grafman, J., Holyoak, K. J., and Boller, F. A multidisciplinary approach to anterior attentionnal functions. *Annals of the New-york Academy of Sciences*, 769, 321-335.
- Seron, X., Van Der Linden, M., & Andres, P. (1999). Le lobe frontal: À la recherche de ses spécificités fonctionnelles. Dans M. Van der Linden, X. Seron, D. Le Gall, & P. Andès (1999). *Neuropsychologie des lobes frontaux*. Marseille : Solal.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. In D.E. Broadbent, & L. Weiskrantz (Eds), *The neuropsychology of cognitive function* (pp.199-209). London :The Royal Society.
- Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Shallice, T. (1995). *Symptômes et modèles en neuropsychologie : Des schémas aux réseaux*. Paris : Presse Universitaire de France
- Snyder, P.J., & Nussbaum, P.D. (1998). *Clinical neuropsychology : A pocket handbook for assessment*. American Psychological Association, Washington.
- Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1986). *The Frontal Lobes*. New York : Raven Press.
- Stuss, D. T., Benson, D. F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, 95(1), 3-28.

- Stuss, D. T. (1992). Biological and psychological development of executive fonctions. *Brain and Cognition*, 20, 8-23.
- Stuss, D. T., Shallice, T., Alexander, M. P., & Picton T. W. (1995). *A multidisciplinary approach to anterior attentionnal functions*. Dans Grafman, J., Holyoak, K. J., & Boller, F. A multidisciplinary approach to anterior attentionnal functions. *Annals of the New-york Academy of Sciences*, 769, 191-211.
- Takano, Y. (1989). Perception of rotated forms: A theory of information types. *Cognitive Psychology*, 21, 1-59.
- Thorpes, S. (2001). *Les mécanismes de prise d'information*. Dans Seron, X., Jeannerod, M. (1998). Neuropsychologie humaine. 2^{ième} éd. Mardaga.
- Ungerleider, L. G., & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. Dans D.J. Ingle, M. A. Goodale & R.J.W. Mansfield (Eds), *Analysis of visual behavior*. Cambridge: MIT Press.
- Walsh, K.W. (1977). Neuropsychological aspects of modified leucotomy. In Stuss, D. T., Benson, D. F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, 95(1), 3-28.
- Wang, P. (1977). Visual organization ability in brain-damaged adults. *Perceptual Motor Skills*, 45, 723-728.
- Warrington, E.K., & McCarthy, R. A. (1983). Category specific access dysphasia. *Brain*, 106, 859-878.
- Warrington, E.K., & McCarthy, R. A. (1987). Categories of knowledge : Further fractionation and an attempted integration. *Brain*, 110, 1273-1296.
- Warrington, E.K., & McCarthy, R. A. (1994). Neuropsychologie cognitive: une introduction clinique. Paris: Presses universitaires de France
- Warrington, E.K., & Taylor, A.M. (1973). The contribution of the right parietal lobe to object recognition. *Cortex*, 9, 152-164.
- Warrington, E.K., & Taylor, A.M. (1978). Two categorical stages of object recognition. *Perception*, 7, 695-705.
- Wentworth-Rohr, I., Mackintosh, R., & Fialkoff, B. (1974). The relationship of Hooper VOT score to sex, education, intelligence and age. *Journal of Clinical Psychology*, 30, 73-75.

- Western Psychological Services (1983) Hooper Visual Organization Test (VOT) : Manuel (1983 edition). Los Angeles.
- Wechsler, D. (1997). *Wechsler Adult Intelligence Scale – Third edition*. San Antonio, TX : The Psychological Corporation.
- Wilson, K. D., & Farah, M. J, (2003). When does the visual system use viewpoint-invariant representations during recognition? *Cognitive Brain Research*, 16, 399-415.
- Woodward, C. (1982). The Hooper Visual Organisation Test : A case against its use in neuropsychological assessment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 50, 286-288.

Appendices

Appendice A

Annonces et publicités

**Étudiant(e)s universitaires
ou avec formation technique
RECHERCHÉ(E)S**

La neuropsychologie vous intrigue?
Vous voulez expérimenter des tests en
neuropsychologie?

Venez participer à une recherche sur les fonctions
cognitives et la perception visuelle.

Vous devez être âgé(e)s entre 19 et 30 ans.

Votre participation sera grandement appréciée!

Intéressé(e)? Contactez
Stéphane Mailloux au 547-8125
ou venez inscrire votre prénom et
numéro de téléphone au local H2-1130

Merci !

**Étudiant(e)s universitaires
ou avec formation technique**

RECHERCHE^h(E)S

La neuropsychologie vous intrigue?
Vous voulez expérimenter des épreuves en
neuropsychologie?

Venez participer à une recherche sur les fonctions
cognitives et la perception visuelle.

Vous devez être âgé(e)s entre 19 et 30 ans.

Votre participation sera grandement appréciée!

Intéressé(e)? Contactez
Stéphane Mailloux au 547-8125
ou venez inscrire votre prénom et
numéro de téléphone au local H2-1130

Merci !

**Étudiant(e)s universitaires
ou avec formation technique**

RECHERCHE^h(E)S

La neuropsychologie vous intrigue?
Vous voulez expérimenter des épreuves en
neuropsychologie?

Venez participer à une recherche sur les fonctions
cognitives et la perception visuelle.

Vous devez être âgé(e)s entre 19 et 30 ans.

Votre participation sera grandement appréciée!

Intéressé(e)? Contactez
Stéphane Mailloux au 547-8125
ou venez inscrire votre prénom et
numéro de téléphone au local H2-1130

Merci !

**Étudiant(e)s universitaires
ou avec formation technique**

RECHERCHE^h(E)S

La neuropsychologie vous intrigue?
Vous voulez expérimenter des épreuves en
neuropsychologie?

Venez participer à une recherche sur les fonctions
cognitives et la perception visuelle.

Vous devez être âgé(e)s entre 19 et 30 ans.

Votre participation sera grandement appréciée!

Intéressé(e)? Contactez
Stéphane Mailloux au 547-8125
ou venez inscrire votre prénom et
numéro de téléphone au local H2-1130

Merci !

**Étudiant(e)s universitaires
ou avec formation technique**

RECHERCHE^h(E)S

La neuropsychologie vous intrigue?
Vous voulez expérimenter des épreuves en
neuropsychologie?

Venez participer à une recherche sur les fonctions
cognitives et la perception visuelle.

Vous devez être âgé(e)s entre 19 et 30 ans.

Votre participation sera grandement appréciée!

Intéressé(e)? Contactez
Stéphane Mailloux au 547-8125
ou venez inscrire votre prénom et
numéro de téléphone au local H2-1130

Merci !

URGENT !!!

Besoin d'étudiants universitaires ou
avec formation technique afin de participer
à une recherche en neuropsychologie.

La recherche s'effectue dans le cadre d'une maîtrise
en psychologie et repose sur l'organisation
visuoperceptuelle et les fonctions cognitives.
Tout se fait dans l'anonymat et la confidentialité.

Votre participation est importante
et sera grandement appréciée.

Toute personne intéressée peut contacter
Stéphane Mailloux au 547-8125 ou peut venir
inscrire son nom au local H2-1130.

*Les nouveaux étudiants au Bacc. en psychologie
sont les bienvenue.

URGENT !!!

Besoin d'étudiants universitaires ou avec formation technique afin de participer à une recherche en neuropsychologie.

La recherche s'effectue dans le cadre d'une maîtrise en psychologie et repose sur l'organisation visuoperceptive et les fonctions cognitives.

Tout se fait dans l'anonymat et la confidentialité.

Votre participation est importante et sera grandement appréciée.

Toute personne intéressée peut contacter Stéphane Mailloux au 547-8125 ou peut venir inscrire son nom au local H2-1130.

*Les nouveaux étudiants au Bacc. en psychologie sont les bienvenus.

URGENT !!!

Besoin d'étudiants universitaires ou avec formation technique afin de participer à une recherche en neuropsychologie.

La recherche s'effectue dans le cadre d'une maîtrise en psychologie et repose sur l'organisation visuoperceptive et les fonctions cognitives.

Tout se fait dans l'anonymat et la confidentialité.

Votre participation est importante et sera grandement appréciée.

Toute personne intéressée peut contacter Stéphane Mailloux au 547-8125 ou peut venir inscrire son nom au local H2-1130.

*Les nouveaux étudiants au Bacc. en psychologie sont les bienvenus.

URGENT !!!

Besoin d'étudiants universitaires ou avec formation technique afin de participer à une recherche en neuropsychologie.

La recherche s'effectue dans le cadre d'une maîtrise en psychologie et repose sur l'organisation visuoperceptive et les fonctions cognitives.

Tout se fait dans l'anonymat et la confidentialité.

Votre participation est importante et sera grandement appréciée.

Toute personne intéressée peut contacter Stéphane Mailloux au 547-8125 ou peut venir inscrire son nom au local H2-1130.

*Les nouveaux étudiants au Bacc. en psychologie sont les bienvenus.

URGENT !!!

Besoin d'étudiants universitaires ou avec formation technique afin de participer à une recherche en neuropsychologie.

La recherche s'effectue dans le cadre d'une maîtrise en psychologie et repose sur l'organisation visuoperceptive et les fonctions cognitives.

Tout se fait dans l'anonymat et la confidentialité.

Votre participation est importante et sera grandement appréciée.

Toute personne intéressée peut contacter Stéphane Mailloux au 547-8125 ou peut venir inscrire son nom au local H2-1130.

*Les nouveaux étudiants au Bacc. en psychologie sont les bienvenus.

Appendice B

Feuille d'inscription

**Participation à l'expérimentation de
Stéphane Mailloux (étudiant de 2^{ième} cycle en psychologie)**

*S.V.P Inscrivez seulement votre prénom et votre # de
téléphone*

Prénom	Téléphone

** Je communiquerai avec les noms inscrits afin de planifier une
rencontre*

Appendice C

Questionnaire sociodémographique et habitudes de vie

Questionnaire préliminaire

Nous aimerions que vous répondiez à quelques questions préliminaires afin de dresser un profil sociodémographique mais également dans le but de connaître vos antécédents par rapport à des blessures neurologiques antérieures s'il y a lieu et quelques-unes de vos habitudes de vie qui pourraient affecter les résultats aux tests neuropsychologiques. Veuillez répondre aux questions suivantes. Celles-ci demeureront confidentielles.

Partie 1 : Profil sociodémographique

1. a) Quel est votre sexe?

Masculin ☐

Féminin ☐

- b) Quel est votre âge? _____

- c) Quel est votre nationalité ? _____

Depuis combien d'années êtes-vous au Québec? (si autre que québécoise) _____

- d) Combien d'années de scolarité avez-vous? _____

- e) Depuis combien d'années êtes-vous inscrit dans une université? _____

- f) Quel est votre champ d'étude? _____

2. a) Avez-vous déjà eu une évaluation neuropsychologique?

Oui ☐

Non ☐

Si oui, depuis combien d'années? _____

- b) Connaissez-vous des épreuves neuropsychologiques?

Oui ☐

Non ☐

Si oui, décrire : _____

Partie 2 : Antécédents médicaux

1. a) Souffrez-vous d'une maladie ?

Oui ☐

Non ☐

Si oui, laquelle? _____

- b) Portez-vous des lunettes?

Oui ☐

Non ☐

c) Souffrez-vous d'un problème visuel particulier?

Oui ☐ Non ☐

Si oui, lequel? _____

d) Avez-vous des antécédents d'affection neurologique? (si non, passez à la section 2)

Traumatisme crânien ☐

Méningite ☐

Épilepsie ☐

Problème moteur ☐

Problème sensitif (autre que visuel) ☐

Autres : _____ (marquez seulement oui si vous ne voulez la nommer)

2. a) Prenez-vous des médicaments? (Si non, passez à la partie 3)

Oui ☐ Non ☐

Si oui, description : _____

b) En avez-vous pris avant l'expérimentation?

Oui ☐ Non ☐

Si oui, veuillez préciser _____

Partie 3 : Habitudes de vie

1. a) Est-ce que vous fumez la cigarette?

Oui ☐ Non ☐

b) Consommez-vous des drogues?

Oui ☐ Non ☐

Si oui, quel type : _____

c) Si oui, en avez-vous consommé avant l'expérimentation?

Oui ☐ Non ☐

d) Consommez-vous de l'alcool régulièrement?

Oui ☐ Non ☐

Si oui, combien de consommations par semaine? _____

e) Avez-vous consommé avant l'expérimentation?

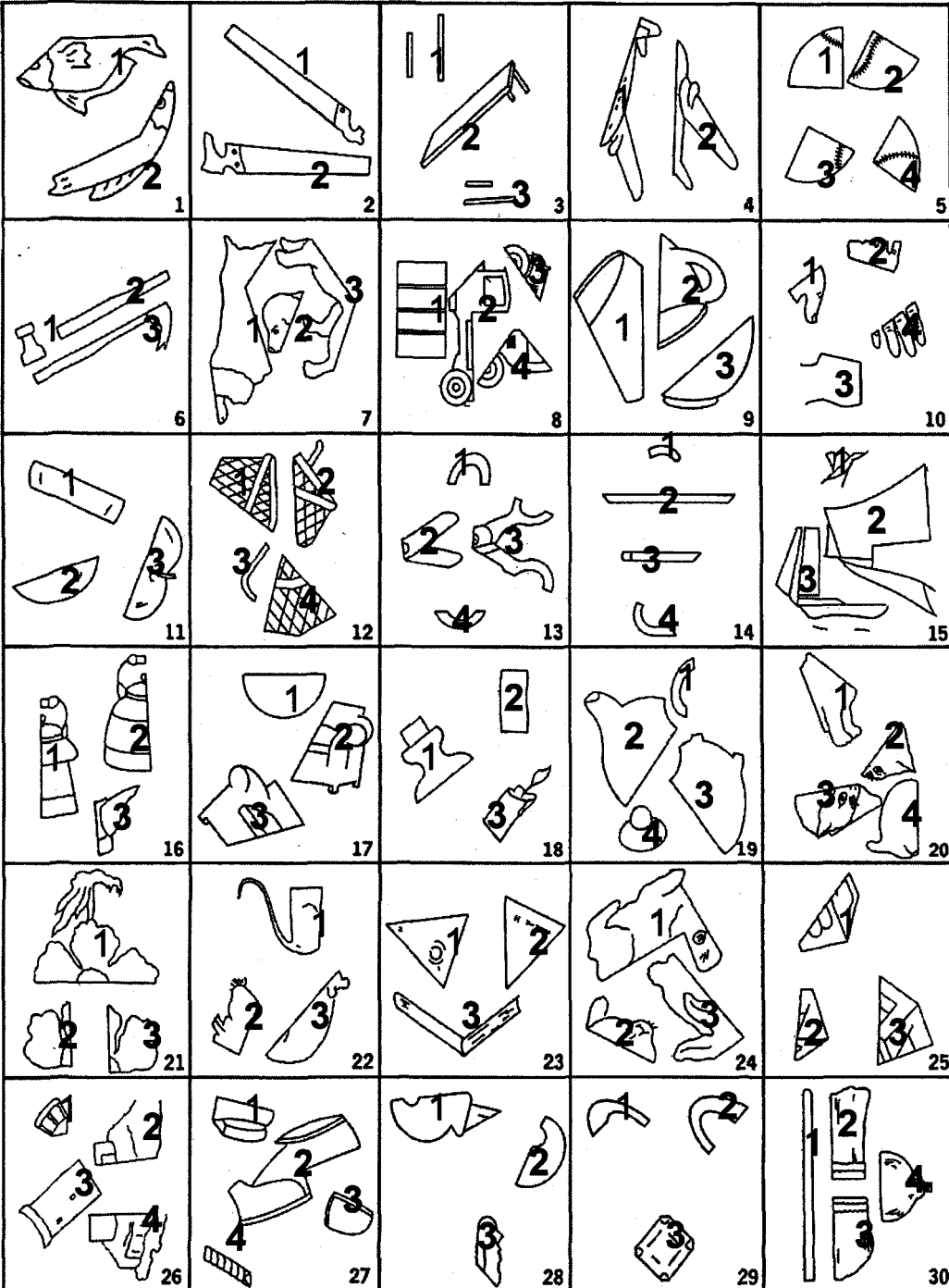
Oui ☐ Non ☐

Merci de votre collaboration !

Appendice D

Numérotation des items des images du HVOT

NUMÉROTATION DES ITEMS DES IMAGES DU HVOT



Note. The actual size of each card is 4" x 4".

Figure 1
The VOT Stimulus Cards

Appendice E

Formulaire de consentement

Formulaire de consentement et de non-divulgateion

Dans le cadre de la maîtrise dispensée à l'Université du Québec à Chicoutimi, les étudiants-es doivent effectuer une expérimentation qui a été préalablement acceptée par le Comité de programme de la maîtrise en psychologie et approuvée par le bureau du doyen. Par la présente, je consens à participer à une recherche visant à mesurer diverses fonctions cognitives et à étudier l'implication des fonctions exécutives lors d'une tâche de résolution de problème. La durée de cette expérimentation est d'environ 90 minutes par participant et s'effectue dans les laboratoires de neuropsychologie à l'UQAC.

Ma participation à cette recherche comporte certains avantages notamment, celui de contribuer à mieux comprendre le fonctionnement cognitif normal chez l'humain. Je comprends que je peux me retirer en tout temps de ce protocole expérimental et ce, sans aucune justification de ma part. Je comprends également, en tant que participant à cette expérimentation, que j'aurai à fournir un profil sociodémographique établi à partir d'un questionnaire ainsi que réaliser certains tests neuropsychologiques.

Je suis informé que les données demeurent strictement confidentielles et anonymes, mon nom n'apparaissant que comme signature sur le présent document. Ces données ne seront transmises en aucun cas. J'autorise que le matériel de cueillette de données soient conservés durant une période de trois ans en vue de son traitement et qu'ils soient détruits après cette période.

Afin de préserver la qualité des résultats et d'éviter la contamination lors de cette recherche, je consens à ne pas divulguer la nature et le contenu des tests auxquels je serai soumis et ce, durant une période de trois mois correspondant à la période de cueillette de données.

Cette expérimentation ne constitue pas un traitement et n'a aucun objectif quant à promouvoir une modification cognitive chez les participants. Pour toutes questions relatives à votre participation, il est possible de contacter les responsables de la recherche M. Claude Dubé ou M. Louis Richer pour être guidé(e) vers des ressources appropriées. Je peux les joindre au département des sciences de l'éducation et de psychologie de l'Université du Québec à Chicoutimi, au 555 boul. de l'Université, Chicoutimi (Qc), G7B 2B1 ou au numéro de téléphone suivant : (418) 545-5011 poste 5359 ou 5418.

Je reconnais avoir reçu toute l'information nécessaire ainsi que des réponses satisfaisantes à mes questions. En conséquence, j'accepte volontairement de participer à l'étude et je comprends que je suis libre de me retirer en tout temps.

Date _____

Signature du participant : _____

Signature des responsables de l'étude : _____

Appendice F

Feuille de classement des items significatifs selon le participant

Hooper Visual OrganizationTest (VOT) - Feuille de réponse et analyse des sous-items des images

Participant #

Images	Réponse	Credit	Classement (Du plus significatif au moin significatif)				Détail(s)	Autre Réponse
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

Total Raw Score	
Corrected Raw Score	
T-Score	