

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN PSYCHOLOGIE

PAR
CAROLIE CHAMPAGNE

ÉTUDE TRANSVERSALE DU PROCESSUS GLOBAL/LOCAL CHEZ DES ENFANTS
DE 6 À 12 ANS

FÉVRIER 2003

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

Ce document est rédigé sous la forme d'un article scientifique, tel qu'il est stipulé dans les règlements des études avancées (art. 16.4) de l'Université du Québec à Trois-Rivières. L'article a été rédigé selon les normes de publication d'une revue reconnue et approuvée par le Comité d'études avancées en psychologie. Le nom du directeur de recherche pourrait donc apparaître comme coauteur de l'article soumis pour publication.

Abstract

The aim of the current study was to demonstrate the development of global/local processing in children aged 6 to 12 years. The sample was composed of 74 boys and 70 girls who were recruited in regular school classes and whose income level ranged from less than \$10,000 CDN to over \$55,000 CDN. Global/local processing was measured using the Global/Local Test (Delis et al., 1986). The method for scoring the drawings was validated by an analysis of the scores of five different judges. The results showed that global processing develops earlier, at around 8 years of age. Local processing appears to be acquired later, at around 9 years of age. Furthermore, no gender differences were found in global/local processing.

Remerciements

En premier lieu, mes remerciements vont vers mon mentor et directeur de mémoire, M. Pierre Nolin. Pour la confiance qu'il m'a témoignée et pour m'avoir fait découvrir l'essence de la neuropsychologie. Pour avoir été présent et avoir su inspirer et guider mon cheminement.

Je souhaite remercier ceux qui ont vu mes premiers balbutiements et qui m'ont inculqué l'importance de la compétence, mes parents. Pour m'avoir encouragée et soutenue indéfectiblement.

Je remercie mes amis, qui m'ont soutenue dans ce processus et qui m'ont donné leur écoute et leurs encouragements, de même que mes meilleurs moments de fous rires.

Je désire aussi remercier tous ceux qui ont contribué, de quelque façon que ce soit, à la réalisation de ce projet.

Table des matières

1.Contexte théorique.....	6
1.1. Perception visuo-spatiale et développement.....	11
1.2. Différences sexuelles et processus global/local.....	14
1.3. Objectif et hypothèses.....	16
2.Méthode	16
2.1. Participants.....	16
2.2. Procédure et matériel.....	18
3.Résultats.....	23
4.Discussion.....	27
5.Références.....	33

Contexte théorique

La réussite des interactions sociales semble davantage imputable à des fonctions cognitives telles que la mémoire et le langage. Cela rend donc leurs dysfonctionnements plus probants et plus facilement perceptibles. De par leur nature, les troubles de la perception visuo-spatiale sont plus à même d'être mésinterprétés. En effet, ils risquent plus d'être considérés comme nécessitant un examen de la vue et une atteinte des fonctions cognitives supérieures sera rarement envisagée comme une possible étiologie (Robertson, 1992).

Il était autrefois pensé que la perception d'un tout quelconque reposait sur l'addition de chacune de ses composantes. La mise en commun de ces éléments distincts résultait en une structure globale. Toutefois, l'idée contraire a émergé par la venue de l'école gestaltiste. En effet, il semble que le tout puisse être perçu différemment de la somme de ses parties. L'idée d'une séquence dans le traitement de l'information perceptive est reconnue. Cela dit, l'ordre de cette même séquence demeure controversé. Ainsi, certains auteurs estiment que l'analyse des composantes résulte en une perception globale d'une scène tandis que d'autres croient que la globalité d'une scène est perçue avant ses composantes (McCabe, 1995).

À l'intérieur d'un paradigme du traitement de l'information concevant hiérarchiquement la perception visuelle, Navon (1977) a proposé un modèle qu'il a nommé « préséance de la perception globale » ou « précedence globale ». Selon ce modèle, les processus perceptifs sont temporellement organisés et procèdent de la

structure globale vers une analyse de plus en plus détaillée. Ainsi, le traitement de l'information visuelle s'effectue à partir de l'information globale (niveaux supérieurs de la hiérarchie) à l'information locale (niveaux inférieurs de la hiérarchie). Il est donc possible de considérer les éléments interprétés dans la composition d'un tout global comme une hiérarchie de sous-scènes interreliées par des relations spatiales. Le traitement d'une scène procède donc de façon descendante, du haut de la hiérarchie vers le bas, du niveau global au niveau local. Ainsi, un objet se trouvant dans le champ visuel d'un individu sera premièrement appréhendé par sa globalité pour ensuite être décomposé en composantes locales. Autrement dit, une scène est décomposée plutôt que reconstruite. Dans une étude où une image d'horloge est présentée aux sujets, où les chiffres sont remplacés par des lettres grecques et les aiguilles ont la forme de bras, tous les sujets ont été capables d'identifier correctement l'horloge mais le pourcentage de reconnaissance des détails était sous le niveau du hasard (Navon, 1975). Ainsi, non seulement la structure globale est-elle perçue avant l'analyse des détails, mais elle est souvent suffisante pour identifier une scène/objet avec un bon degré de confiance (Navon, 1977). Ce type d'analyse visuo-spatiale hiérarchique a été démontrée chez les enfants et les adultes victimes d'accident vasculo-cérébral par l'utilisation de tâches de dessin, de stimuli hiérarchiques et de manipulation de blocs (Schatz, Ballantyne, & Trauner, 2000).

Ce modèle est basé sur deux constatations, soit l'avantage du niveau global dans le temps de réaction et l'interférence globale. Dans une tentative de contrôle des propriétés des structures globale et locale (saillance, complexité, familiarité) et de leur

indépendance, Navon (1977) a mis sur pied différents types de stimuli hiérarchiques. Un stimulus hiérarchisé (ou hiérarchique) se compose d'autres stimuli identifiables. Par exemple, il peut s'agir d'une série de petits «F», aspect local, formant ensemble la lettre «T», aspect global. Ces stimuli servent d'instruments de mesure de la perception visuo-spatiale dans diverses expériences évaluant le temps de réaction et le nombre d'erreurs des sujets. Ainsi, les temps de réponse d'identification d'une forme globale étaient dans l'ensemble plus rapides comparativement à ceux de la forme locale. En plus de cet avantage global, l'identification de la forme globale augmentait le temps de réaction de la forme locale lorsque cette dernière différait de la forme globale qu'elle constituait. Toutefois, des formes locales différentes de la forme globale ne ralentissaient pas le temps de réaction nécessaire à son identification. Ce ralentissement asymétrique du temps de réponse correspond au phénomène d'interférence globale; l'influence du niveau global ne pouvant être inhibée dans l'identification de formes locales tandis que l'inverse peut se produire. Autrement dit, s'il y a conflit entre les informations au niveau global et local, cela amène une inhibition de la réponse pour l'aspect local mais non pour l'aspect global (Navon, 1977). Le traitement de l'aspect global est donc dissociable du traitement de l'aspect local, et le précède en général (Navon, 1977). Il importe toutefois de spécifier que l'avantage global et l'interférence globale sont présents quand des lettres de même taille sont arrangées de façon hiérarchique. Navon précise en effet que ses observations sont généralisables si la différence entre la qualité des niveaux global/local et les paramètres de la tâche sont contrôlés.

La disponibilité des ressources attentionnelles de même que leur mobilisation pourrait constituer une explication possible de cette asymétrie. Deux types de processus sont habituellement considérés, soit les processus automatiques et les processus contrôlés. Les processus automatiques surviennent sans intention et ne produisent aucune interférence avec d'autres activités effectuées simultanément. Ils peuvent être innés ou le résultat d'un apprentissage. Ils ne dépendent en rien de la disponibilité des ressources attentionnelles. À l'opposé, les processus contrôlés désignent habituellement de nouveaux apprentissages requérant une plus grande mobilisation des ressources attentionnelles mais pouvant devenir automatiques avec la pratique (Posner & Rafal, 1987). Appliqué dans le présent contexte, l'avantage du niveau global dans le temps correspondrait à un processus automatique tandis que le traitement de l'information locale s'apparenterait à un processus contrôlé (Robertson & Lamb, 1991).

Autrefois prédominantes en neuropsychologie, les épreuves quantitatives ont jeté les assises de la compréhension du traitement visuo-spatial, le considérant comme une tâche holistique sous le joug de l'hémisphère droit (Kolb & Wishaw, 1996). Parallèlement, bien que moins entendue à l'époque, l'idée d'une différence hémisphérique au niveau du traitement global ou local de l'information a été suspectée (Semmes, 1968). La venue de nouveaux courants de pensée en neuropsychologie nous a amené à considérer la possibilité que le traitement visuo-spatial soit effectué par les deux hémisphères mais d'une façon qualitativement différente. En ce sens, une lésion cérébrale unilatérale entraîne, selon sa localisation, des performances différentes dans des épreuves de dessin, de mémoire et de reconnaissance de stimuli dits hiérarchisés (Delis, Kiefner & Fridlund,

1988; Delis, Robertson & Efron, 1986; Robertson & Delis, 1986). Ceci s'explique par le fait que lorsqu'un hémisphère est lésé, l'hémisphère cérébral sain prend en charge le traitement visuo-spatial selon la spécialisation qui lui est propre. Des tâches de mémoire et de reconnaissance permettent d'observer que les patients cérébrolésés droit ne se rappelaient ni ne reconnaissaient les informations de niveau global. Le phénomène inverse s'observe chez les patients cérébrolésés gauche dont le rappel et la reconnaissance des informations de niveau local étaient profondément altérés (Delis, et al., 1986; Robertson & Delis, 1986). Il importe de spécifier que les patients ne différaient pas en terme de fonctionnement sur un score total mais plutôt dans le type d'erreur qu'ils commettaient. En effet, les gens avec des atteintes à l'hémisphère droit faisaient plus d'erreurs lors du rappel des formes globales tandis que c'est au niveau du rappel des formes locales que plus d'erreurs étaient remarquées chez les patients cérébrolésés gauche.

En regard de l'avantage du niveau global, le temps de réaction dépend de l'hémisphère impliqué. Les sujets normaux démontrent un avantage vers le niveau global en temps de réaction, les cérébrolésés droit montrent un avantage global réduit alors qu'un avantage global augmenté s'observe chez les patients cérébrolésés gauche (Lamb, Robertson, & Knight, 1989). Il faut mentionner que tous les patients étaient capables de répondre aux deux niveaux mais que l'ordre de leur réponse était différent. Cela suggère que les hémisphères ne sont pas dichotomiques dans leur niveau de réponse (global versus local) mais dichotomiques dans le temps relatif de la disponibilité de l'information. Ainsi, une lésion cérébrale unilatérale résulte en une dissociation

prononcée entre le processus global/local, ce qui correspond à la dichotomie droite-gauche. Ces études supportent donc l'hypothèse qu'il y a deux composantes distinctes impliquées dans le traitement visuo-spatial. Dans un cerveau intact, ces deux processus sont bien intégrés (Schatz et al., 2000).

Perception visuo-spatiale et développement

Le développement du traitement spatial implique une différenciation progressive des patterns d'information et ainsi, est caractérisé par une démarche graduelle, d'un mode holistique de traitement à un mode analytique (Kemler & Smith, 1979). Au niveau du développement de l'enfant, l'analyse spatiale a été considérée comme une habileté acquise assez tardivement, émergeant vers l'âge de 6-7 ans (Stiles & Stern, 2001). Cependant, les auteurs sont divisés sur la nature du processus d'analyse spatiale avant sa maîtrise. Certains auteurs décrivent les enfants comme étant davantage holistiques dans leur analyse spatiale (Kemler & Smith, 1979) alors que d'autres estiment que les habiletés spatiales analytiques sont présentes même chez le jeune enfant (Elkind, Koegler, & Go, 1964).

La latéralisation hémisphérique semble apparaître relativement tôt chez le nouveau-né. Une étude utilisant l'écoute dichotique chez les nourrissons a démontré un avantage de l'hémisphère gauche sur le droit pour les stimuli verbaux (Witelson, 1987). De même, un avantage de l'hémisphère droit pour la reconnaissance des visages dès l'âge

de 4 ou 5 mois est retrouvé. Il semble donc que l'hémisphère droit réalise un traitement global ou configural de patterns visuels, alors que l'hémisphère gauche utilise un traitement local comme chez l'adulte (De Schonen, Van Hout, Mancini & Livet 1994).

Dans une perspective axée davantage sur le développement, Meili-Dworetski (1956) a réalisé une étude avec des enfants de différents âges où ils avaient à identifier plusieurs figures ambiguës dans lesquelles le tout et les parties suggéraient des interprétations différentes, par exemple, un homme composé en fruits. Elle a observé que les enfants percevaient les tous à un âge plus jeune que les parties. Toutefois, Elkind et al. (1964) ont réalisé une étude semblable sans toutefois en arriver à de tels résultats. L'opposition de ces résultats réside sans doute au niveau des stimuli choisis. Les différentes interprétations pouvant être réalisées à partir d'une figure ambiguë peuvent varier dans leur vraisemblance. De plus, les jeunes enfants sont plus susceptibles de ne pas considérer la dualité de la figure ambiguë et tendront à détecter l'aspect le plus saillant (Navon, 1977).

La plupart des enfants de 3 ans 6 mois à 6 ans 6 mois se forment des stratégies en lien avec le niveau global. De même, le taux de réactions correctes au niveau global augmente avec l'âge. L'effet d'interférence entre le traitement du niveau global et celui du niveau local démontre une tendance d'interaction et d'indépendance à la préférence globale. Ces résultats suggèrent que l'attention sélective de l'enfant aux éléments globaux pourrait évoluer selon son développement alors qu'il vit plus d'expériences visuelles (Xiaofei, & Yanjie, 2001). En effet, bien que l'expérience joue un rôle dans le

niveau de complexité relationnelle qu'un enfant peut gérer, l'habileté de traitement visuo-spatial est fortement influencée par les changements développementaux de la capacité de traitement. De ce point de vue, la complexité cognitive fait appel à un certain nombre de variables qui peuvent être traitées dans un système à capacité limitée, et le développement de la complexité du traitement se fait selon les fonctions de croissance biologique (Halford, Wilson, & Phillips, 1998).

Des études utilisant des constructions de blocs soit spontanées ou selon un modèle particulier ont démontré qu'avec l'âge, les enfants produisent progressivement des constructions plus élaborées, contenant plus de composantes arrangées dans des patterns plus complexes (Stiles & Stern, 2001). L'analyse des modèles spatiaux semble aussi évoluer dans le développement. En effet, face à un même modèle, des enfants de différents âges en ressortiront des éléments différents et définiront différemment la structure relationnelle du modèle spatial. La tâche présentée influence la stratégie analytique préconisée par l'enfant. L'enfant capable d'utiliser des stratégies correspondant à un niveau de développement avancé face à des constructions relativement simples tendra souvent, face à des constructions plus complexes, à adopter des stratégies plus simples (Stiles & Stern, 2001). Différentes méthodes de gestion de l'information sont représentées par les stratégies d'analyse (Stiles & Stern, 2001).

Bien que les stratégies que l'enfant emploie puissent être sujettes à changement dans le développement, elles apparaissent aussi affectées par l'ensemble de l'information présenté dans le modèle. Afin de maximiser le traitement de l'information spatiale, des

changements dans les stratégies utilisées se juxtaposent aux présumés changements dans la capacité. Ainsi, la performance de l'enfant dans le traitement et l'interprétation de modèles visuels est fonction de la combinaison de multiples facteurs dont les détails du modèle spatial et les stratégies appliquées à la configuration globale de ce modèle (Stiles & Stern, 2001).

Différences sexuelles et processus global/local

Des différences liées au genre des sujets se retrouvent au niveau de la spécialisation hémisphérique, les femmes étant généralement moins latéralisées que les hommes (Kolb & Wishaw, 1996). De plus, le développement de cette latéralisation hémisphérique semble survenir plus tardivement chez les filles que chez les garçons (Best, 1988; Witelson, 1976). Il y aurait des indications à savoir que les filles performant habituellement mieux dans les tâches verbales, les tâches requérant un traitement visuo-spatial sont généralement mieux réussies par les garçons (Kramer, Ellenberg, Leonard, & Share, 1996). Au niveau de l'intégration visuo-spatiale, un avantage significatif des sujets de genre masculin âgés entre 5 et 12 ans est retrouvé à tous les niveaux d'âge, augmentant même dans le développement (Kirk, 1992). Une étude réalisée auprès d'enfants préscolaires (3-6 ans) a démontré que lorsque les tâches spatiales étaient tridimensionnelles, les garçons surpassaient les filles mais que cette différence n'était pas apparente aux tâches bidimensionnelles (McGuinness & Morley, 1991). Dans une étude où l'enfant devait choisir la figure hiérarchique la plus semblable à un modèle, des

différences sexuelles ont été trouvées dans la performance. Comparativement aux filles, les garçons tendaient à choisir la figure ayant la même configuration globale que le modèle, en dépit d'éléments locaux différents (Kimchi & Palmer, 1982).

En regard du développement, les enfants âgés de 7 ans et plus étaient plus à même de sélectionner la figure de comparaison globale que les enfants âgés entre 4 et 6 ans (Kramer et al., 1996). Une explication de ce fait réside peut-être en ce que lorsqu'un stimulus hiérarchique est formé de seulement quelques éléments, les deux niveaux sont perçus et traités comme des formes globales. Cependant, si plusieurs petits éléments locaux forment la configuration globale, les deux niveaux ne sont plus traités de façon équivalente. Ainsi, les éléments locaux sont perçus comme de la texture et la configuration globale, qui continue à être traitée comme une forme, devient plus saillante au niveau perceptif (Kimchi & Palmer, 1982). Toutefois, cette règle ne semble pas s'appliquer pour les enfants plus jeunes que 7 ans. En effet, ceux-ci ne semblent pas choisir préférentiellement la figure globalement comparable en dépit du nombre croissant des éléments locaux la composant. Il est donc suggéré qu'avant l'âge de 7 ans, les principes gouvernant l'organisation perceptive des adultes ne sont pas entièrement développés, à la fois chez les garçons et les filles (Kramer et al., 1996). Une autre explication possible de ces résultats pourrait être que ceux-ci relèvent davantage de tendances dans les manières de répondre plutôt que de différences perceptives. En effet, il est possible que les réponses des enfants sous l'âge de 7 ans soient sujettes à être données de façon plus impulsive et moins consistante.

Objectif et Hypothèses

Le but de la présente recherche est de dresser le profil du processus global/local chez des enfants âgés entre 6 et 12 ans. À la lumière des éléments précédents, certaines hypothèses sont émises. Premièrement, il est proposé que la maîtrise du niveau global survient plus tôt que celle du niveau local dans le développement de l'enfant. Une meilleure performance au niveau global par rapport au niveau local chez les enfants plus jeunes lors de l'épreuve Global/Local permettra de vérifier cette hypothèse. Dans la même veine, sans toutefois constituer une hypothèse, il sera possible de vérifier un certain changement de l'équilibre entre les deux processus, global et local, vers l'âge de 7 ans. Deuxièmement, il est suggéré que les garçons et les filles démontreront des performances différentes à l'épreuve Global/Local.

Méthode

Participants

L'aide de la direction de différentes écoles du territoire de la Mauricie fut sollicitée lors du recrutement des enfants dans le cadre de cette recherche. L'échantillon se compose de 74 garçons et 70 filles en provenance de milieux socio-économiques variés, le revenu familial annuel s'échelonnant de moins de 10 000\$ à plus de 50 000\$. L'étendue d'âge des enfants variait entre 6 ans et 12.5 ans, et l'âge moyen de l'échantillon était 9 ans (écart-type : 2 ans). Le tableau 1 présente la moyenne et l'écart-

type de l'âge dans les différents groupes. La distribution des participants selon le sexe est homogène selon les groupes d'âge, $\chi^2 = 9.60$, $p > 0.5$. Le tableau 2 illustre la répartition des participants dans les groupes selon le sexe.

Tableau 1

Moyenne et écart-type de l'âge des sujets selon les différents groupes

Âge	Groupe						
	1 (6 ans)	2 (7 ans)	3 (8 ans)	4 (9 ans)	5 (10 ans)	6 (11 ans)	7 (12 ans)
M	6.66	7.44	8.31	9.42	10.43	11.37	12.21
ÉT	0.21	0.28	0.27	0.23	0.33	0.33	0.16

Tableau 2

Répartition des sujets selon le sexe

Sexe	Groupe						
	1 (6 ans)	2 (7 ans)	3 (8 ans)	4 (9 ans)	5 (10 ans)	6 (11 ans)	7 (12 ans)
Masculin	11	10	13	17	9	10	4
Féminin	5	10	13	11	12	7	12
<i>n</i>	16	20	26	28	21	17	16

Tel que mentionné par Lezak (1995), les événements survenus lors du développement de même que plusieurs autres variables peuvent affecter la performance à une évaluation neuropsychologique. Ainsi, afin de s'assurer de la validité des résultats obtenus, des questionnaires d'informations ont été remis aux parents afin de connaître le développement, le cheminement scolaire, l'histoire médicale et la présence d'antécédents neurologiques ou psychiatriques des enfants recrutés.

Procédure et matériel

Il va sans dire que le consentement des parents devait avoir été obtenu avant que ne puisse débiter l'évaluation. L'administration de l'épreuve était d'une durée d'environ 10 minutes et devait avoir lieu dans un endroit calme, exempt de stimuli distracteurs, où l'enfant était seul avec l'évaluatrice. Selon les disponibilités de l'évaluatrice et des parents, la rencontre pouvait se tenir dans le milieu scolaire de l'enfant, à son domicile ou à l'Université du Québec à Trois-Rivières.

Le processus global/local est la fonction cognitive qui fait l'objet de la présente étude. Elle a été évaluée à l'aide d'une version abrégée adaptée de celle développée par Desmarais et McCabe (1995) du test Global/Local (Delis et al., 1986, 1988). Ce test, regroupant différents stimuli visuo-spatiaux à structure dite hiérarchique, est fréquemment employé auprès de patients victimes d'atteintes cérébrales localisées à l'un des deux hémisphères cérébraux. Les recherches en psychologie cognitive et

l'observation de perturbations secondaires aux lésions focales ont donné lieu à la création de ce test. Tel que mentionné par McCabe (1995) « cette épreuve permet de mesurer le traitement de l'information visuelle dans une perspective «globale» ou de contour, en relation avec le «local» ou le détail » (p.76). À la base, l'épreuve comportait un test de reconnaissance à choix multiples ou de rappel libre immédiat afin de mesurer le maintien de l'information visuelle (Delis et al., 1986, 1988). D'autres auteurs y ont ajouté des tâches de rappel différé (McCabe, 1995). Cependant, seul le rappel libre immédiat est administré dans le cadre de la présente recherche.

Les stimuli utilisés sont hiérarchiques, c'est-à-dire que ce sont de petites formes locales regroupées afin de former une plus grande forme globale. Les stimuli locaux mesurent 0.5 cm de longueur par 0.5 cm de largeur et sont regroupés pour la création du stimulus global dans une aire de 10 cm par 10 cm. L'impression des stimuli se fait sur un plan horizontal, en noir sur une feuille blanche de 8.5 po. par 11 po. Il est à noter que les formes locales diffèrent de la forme globale qu'elles composent. En conformité avec la procédure de Delis et al. (1988), les six planches de stimuli se divisent en deux, soit trois stimuli constitués de lettres et trois de formes géométriques facilement encodables verbalement. Cependant, la nature des deux types de stimuli reste inchangée pour une même planche. Autrement dit, si une lettre est formée au niveau global, elle le sera avec de petites lettres au niveau local, de même qu'une forme géométrique au niveau global le sera par de petites formes au niveau local. Lors de l'administration, le stimulus est présenté au sujet pendant une période de dix secondes suite à laquelle il est prié de reproduire exactement ce qu'il a vu.

La correction des épreuves se fait en suivant la procédure de Delis et al. (1988), lesquels estiment que les aspects globaux et locaux des six stimuli cibles ne doivent pas être évalués conjointement. La mesure de chacun des aspects globaux et locaux se fait sur une échelle de cotation allant de 0 à 5 points, dont un maximum de trois points pour la qualité de la reproduction et deux points pour l'exactitude du dessin reproduit. La sommation des scores finals des six épreuves peut donc varier entre 0 et un maximum de 30 points pour chacun des niveaux global et local.

La forme est le premier critère considéré dans la correction de la forme globale. Si le dessin que le sujet reproduit est au moins aux trois-quarts représentatif du modèle, le score est de trois points. La cotation de la forme ne considère pas l'exactitude, l'orientation et la grandeur. Si le sujet a tenté de reproduire le modèle et que le résultat est à demi reconnaissable, le score est de deux points. L'exactitude est le deuxième critère considéré dans la correction de la forme globale. Si le sujet esquisse un dessin ne contenant aucune omission, intrusion ou erreur d'orientation de plus de 45 degrés et relativement bien proportionné, le score est de 2 points. Cependant, si la forme globale est légèrement distordue mais ne contient aucune omission, intrusion ou erreur d'orientation, le score est de un point. La figure 1 présente un exemple d'une planche-stimulus de type verbal. La figure 2 renvoie à la performance d'un participant n'ayant obtenu aucun point au niveau global. La figure 3 illustre la reproduction d'un enfant ayant eu tous les points à l'échelle globale.

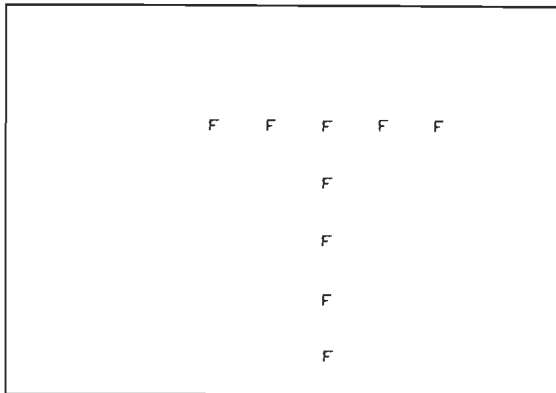


Figure 1 : Modèle.



Figure 2 : Aucun point accordé pour le niveau global.

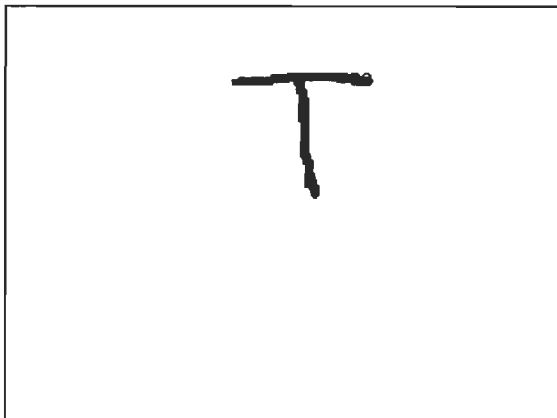


Figure 3 : Reproduction globale parfaite.

La correction de la forme locale reprend sensiblement les mêmes critères que pour la forme globale. La forme est le premier critère considéré. Si le sujet reproduit au moins une forme locale représentative du modèle, trois points lui sont accordés. L'exactitude, l'orientation et la grandeur ne sont pas des critères importants pour la forme. Si le sujet tente de reproduire le dessin de la forme locale et que le résultat est à moitié reconnaissable, le score est de deux points. L'exactitude de la reproduction se trouve également évaluée et peut atteindre jusqu'à deux points. Ainsi, si la majorité des formes locales reproduites par le sujet ne contient aucune omission, intrusion ou erreur

d'orientation de plus de 45 degrés et est relativement bien proportionnée, le maximum de points peut être attribué. Cependant, si la majorité des formes locales est légèrement distordue mais qu'aucune omission, intrusion ou erreur d'orientation n'est retrouvée, un point peut être donné. La figure 4 illustre un exemple de planche-stimulus facilement encodable verbalement. La figure 5 renvoie à la performance d'un enfant qui n'a obtenu aucun point pour la forme locale. La figure 6 présente la reproduction de la forme locale d'un participant où trois points ont été accordés pour la forme mais où les deux autres points concernant l'exactitude n'ont pas été attribués.

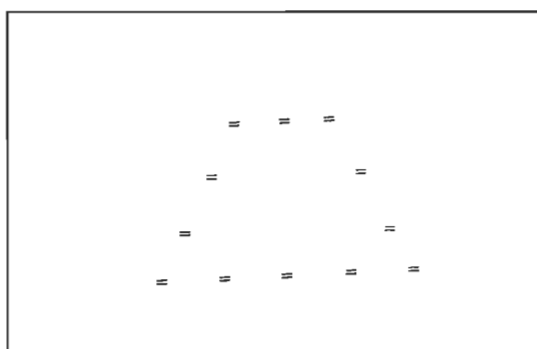


Figure 4: Modèle.
forme

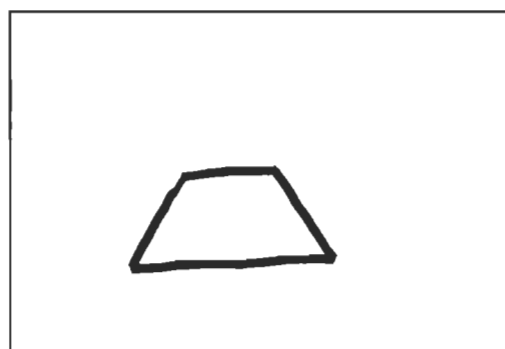


Figure 5 : Aucun point pour la
locale.

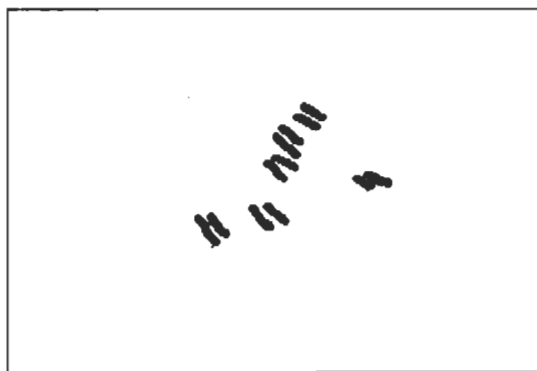


Figure 6 : Performance de 3 points pour
la forme locale.

Résultats

Afin de pallier à l'absence de données normatives concernant l'épreuve Global/Local, une procédure d'accord inter-juges a été instaurée. Ceci afin de s'assurer de la justesse des corrections faites à partir de la grille décrite précédemment. Tout d'abord, cinq juges ont été ciblés et ont reçu une formation donnée par la chercheuse. Une copie des tous les protocoles des enfants leur a été remise individuellement pour cotation. Un accord minimal de 4 juges sur 5 était nécessaire à l'inclusion du protocole de l'enfant dans les analyses statistiques. Il est à noter que tous les protocoles d'enfants évalués ont été conservés suite à cette procédure. Le tableau 3 illustre les corrélations de ces accords inter-juges, celles-ci variant entre 0.99 et 1.00.

Tableau 3

Corrélations des accords inter-juges

	Juge 1	Juge 2	Juge 3	Juge 4	Juge 5
Juge 1	1.00				
Juge 2	0.99***	1.00			
Juge 3	0.99***	0.99***	1.00		
Juge 4	0.99***	0.99***	0.99***	1.00	
Juge 5	0.99***	0.99***	0.99***	0.99***	1.00

*** $p < 0.001$; ** $p < 0.005$; * $p < 0.05$

Des analyses statistiques ont été effectuées afin de détecter l'existence de certaines différences de la performance selon le genre des sujets. Aucune différence significative n'ayant été trouvée entre la performance des garçons et des filles que ce soit au niveau local ($t(142)=0.87$, $p<.05$) ou au niveau global ($t(142)=0.85$, $p<.05$), les analyses subséquentes n'ont donc pas tenu compte de cette variable. La répartition des sujets dans les différents groupes s'est donc effectuée sur la base de leur âge. Ainsi, chaque niveau d'âge entre 6 et 12 ans constitue un groupe. Les analyses statistiques qui suivent comparent ces sept groupes selon leur performance à l'épreuve Global/Local. La figure 7 présente les résultats moyens observés chez ces sept groupes. Le tableau 4 présente les résultats moyens, les écarts-types et l'étendue des scores obtenus à chaque niveau global et local selon les groupes d'âge.

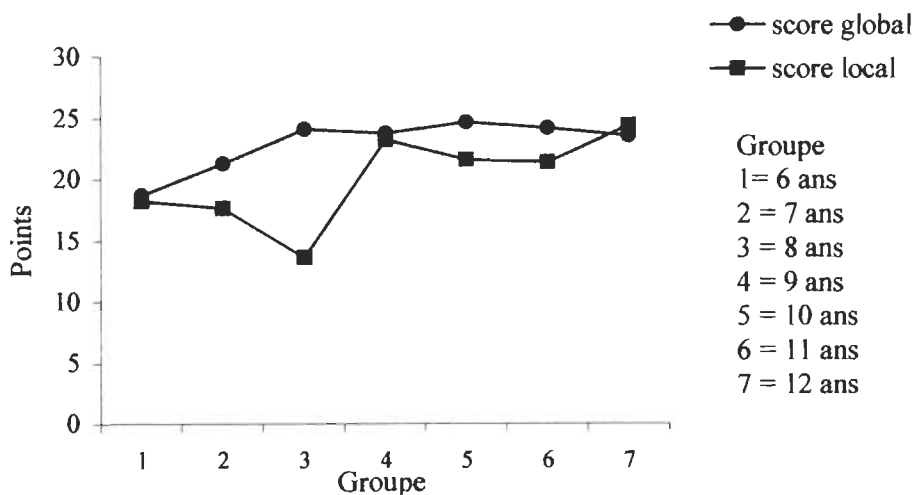


Figure 7 : Résultats moyens à chaque niveau global et local.

Tableau 4
Scores moyens et écarts-types

Niveau	Groupe selon l'âge						
	1 (6 ans)	2 (7 ans)	3 (8 ans)	4 (9 ans)	5 (10 ans)	6 (11 ans)	7 (12 ans)
Global							
M	18.69	21.28	24.10	23.75	24.68	24.20	23.56
ÉT	6.59	3.46	2.69	1.69	1.43	2.60	2.5
Min	2	15	17	21	22	17	19
Max	29	27	29	28	28	28	29
Local							
M	18.19	17.61	13.59	23.21	21.59	21.40	24.38
ÉT	7.88	10.23	11.94	5.55	10.72	11.29	5.97
Min	0	0	0	0	0	0	5
Max	27	27	27	30	30	30	30

Tel qu'attendu, les analyses révélèrent l'existence de liens significatifs entre l'âge et la performance des enfants tant au niveau global (0.44, $p < .001$) que local (0.30, $p < .01$). Il semble donc que la performance des enfants fluctue selon leur niveau de développement. Par ailleurs, les analyses de variance démontrent également des différences significatives selon les groupes d'âge tant pour les aspects global ($F(6,137) = 8.17$, $p = .000$) que local ($F(6,137) = 3.75$, $p = .001$).

Les analyses de contraste LSD démontrent que les enfants de moins de 8 ans sont significativement plus globaux dans leur rappel que les enfants plus âgés. Ainsi, il semble que la maîtrise du niveau global survienne vers cet âge, la performance plafonnant dans les groupes subséquents. Quant à l'aspect local, il semble être maîtrisé plus tardivement dans le développement. En effet, à partir de l'âge de 9 ans, la performance des enfants à ce niveau est significativement supérieure à celle des enfants plus jeunes.

Curieusement, ce qui paraissait avoir été acquis au niveau local entre 6 et 7 ans semble avoir été « oublié » vers l'âge de 8 ans. En effet, nos résultats démontrent une chute de la performance du niveau local vers l'âge de 8 ans comparativement aux enfants entre 6 et 7 ans. En effet, les enfants de 8 ans rapportaient significativement moins d'éléments du niveau local que les enfants plus jeunes. Ainsi, l'acquisition du niveau global semble survenir vers l'âge de 8 ans et entraîner dans son sillage une chute de la perception du niveau local. Suite à cette chute, on remarque que les enfants tendent à rapporter autant d'éléments du niveau global que local, avec de plus en plus d'exactitude, probablement en lien avec le développement des habiletés visuo-motrices.

Au-delà de l'aspect d'émergence du processus global vers l'âge de 8 ans, il reste que les deux processus sont déjà en place plus tôt dans le développement, même s'ils ne sont pas entièrement maîtrisés. En effet, même chez les enfants âgés de 6 ans, les scores moyens sont de 18/30. Des tests *t* pairés ont permis de démontrer que les enfants de 6 ans ($t(12) = 0.71$ $p > .05$) et 7 ans ($t(17) = 1.36$ $p > .05$) ne semblent pas

préférentiellement rapporter d'éléments d'un niveau plus qu'un autre. Non pas que leur performance totale soit meilleure mais bien qu'ils rappellent autant d'éléments dans les deux niveaux. C'est plutôt vers l'âge de 8 ans qu'émergent des différences significatives entre les deux niveaux de performance évalués. En effet, les enfants de 8 ans ($t(27) = 4.05$ $p < .05$) rapportent significativement plus d'éléments du niveau global que local. Après cet âge, aucune tendance préférentielle n'est retrouvée que ce soit à 9 ans ($t(27) = 0.46$ $p > .05$), 10 ans ($t(21) = 1.29$ $p > .05$), 11 ans ($t(13) = 0.97$ $p > .05$) ou 12 ans ($t(14) = 0.66$ $p > .05$).

Il semble que les deux niveaux du stimulus, global et local, soient indépendants l'un de l'autre. En effet, aucune corrélation n'est retrouvée entre les scores du niveau global et ceux du niveau local ($r = 0.1589$, $p > .05$). Autrement dit, même si la performance d'un enfant est adéquate à un niveau, elle ne prédit pas la performance à l'autre niveau. Cependant, il importe de considérer que la performance n'est pas évaluée ici en terme de nombre ou de type d'éléments rapportés mais bien selon la qualité de la reproduction graphique et l'exactitude des éléments rappelés.

Discussion

L'objectif principal de la présente étude était de dresser le profil de développement du processus global/local chez des enfants âgés entre 6 et 12 ans. Les résultats obtenus soutiennent l'hypothèse selon laquelle la perception du niveau local survient à un âge

plus avancé que celle du niveau global, ce qui correspond aux résultats d'études précédentes (Meili-Dworetzki, 1956; Xiaofei & Yanjie, 2001).

Contrairement aux résultats d'études précédentes, aucune différence entre la performance des garçons et des filles n'est retrouvée dans notre échantillon. Toutefois, certains auteurs ont amené l'idée que les différences sexuelles aux tâches spatiales, lorsqu'il y en a, tendent à devenir plus prononcées à la puberté (Harris, 1978). Cependant, il a été démontré que chez les enfants d'âge préscolaire aucune différence de genre n'était évidente lors de tâches bidimensionnelles. C'est lorsque les tâches étaient tridimensionnelles que les différences sexuelles apparaissaient (McGuinness & Morley, 1991). Ainsi, il est possible que la présente tâche se situe à un niveau trop simpliste et ne permette donc pas de percevoir d'éventuelles différences de genre.

En ce qui concerne la chute de la performance du niveau global vers l'âge de 8 ans, plusieurs explications peuvent être amenées. Une étude concernant le jugement visuo-spatial des enfants a démontré un plateau ou un déclin semblable vers l'âge de 10 ans (Lindgren & Benton, 1980). Un tel phénomène a aussi été retrouvé au niveau de la reconnaissance faciale (Benton, Van Allen, Hamsher, & Levin, 1975). Certains auteurs ont rapporté des résultats suggérant que c'est vers l'âge de 10 ans que s'opère un changement dans les stratégies de reconnaissance de visages non familiers, allant d'une stratégie orientée vers les détails à une stratégie plus configurationnelle (Carey & Diamond, 1977). Les résultats de ces études convergent vers la possibilité d'un changement au niveau du développement visuo-perceptif vers l'âge de 10 ans. Il a été

suggéré que l'origine de ce plateau soit relié à des changements physiologiques ou dans les expériences (Lindgren & Benton, 1980) ou à une combinaison des deux. Les présents résultats suggèrent une certaine variation au niveau visuo-perceptif vers l'âge de 8 ans. L'explication de cette différence peut résider au niveau du choix de la tâche utilisée. Il est possible que les demandes effectuées par les tâches de reconnaissance faciale et de jugement d'orientation de lignes soient différentes de celles faites par le test global/local menant ainsi à des résultats divergents en regard de l'âge auquel s'observe le changement au niveau visuo-perceptif.

La chute de la performance du niveau global lors de l'augmentation de celle du local vers l'âge de 8 ans peut possiblement être expliquée par le courant de pensée de Kaplan (Kaplan, 2001). Selon ses observations, il semblerait que l'hémisphère droit en charge des formes globales soit plus sollicité que l'hémisphère gauche avant l'âge scolaire. L'hémisphère gauche étant grandement impliqué au niveau du langage, il est possible que les efforts faits par l'enfant lors de l'apprentissage de l'écriture et de la lecture occasionnent une chute de la performance des aptitudes visuo-spatiales, majoritairement opérées par l'hémisphère droit.

Par ailleurs, puisque la présente tâche sollicite les capacités mnésiques, il importe de considérer les ressources attentionnelles de l'enfant. En effet, la qualité de l'apprentissage est fonction, en outre, de la capacité d'attention (Lussier & Flessas, 2001). Dans la présente recherche, l'instrument utilisé requiert la mobilisation de l'attention visuelle de l'enfant. L'évaluation préalable de cette fonction serait donc très

importante dans les prochaines recherches. En effet, un déficit de l'attention visuelle pourrait expliquer la mauvaise performance de certains enfants.

La performance généralement moins bonne chez les enfants plus jeunes pourrait être expliquée par le fait que la dextérité motrice n'est pas encore entièrement développée. Le rappel d'informations spatiales par écrit implique que la performance observée témoignera du stade de développement visuel, moteur et visuo-moteur. Dans le cadre du développement visuo-perceptif, l'intégration tout/partie revêt une signification particulière; les parties d'une figure et le fond doivent être différenciés et intégrés à l'intérieur de ce tout. Plusieurs étapes composent le développement normal, chacune d'elle constituant un lieu où l'attention est centrée sur certaines particularités; l'analyse et la synthèse survenant probablement à tous les âges (Berry, 1997). Premièrement, l'enfant de 3 ans considère peu les détails, centrant davantage son attention sur les tous. Vers l'âge de 4-5 ans, un changement dans le focus d'attention est retrouvé, celle-ci étant portée vers les parties. Les détails sont considérés vers l'âge de 6 ans. L'intégration des parties bien différenciées dans les tous arrive vers l'âge de 9 ans (Berry, 1997). Au niveau du développement moteur, il y a une tendance dans le développement allant de l'activité généralisée à une plus spécifique. L'activité des doigts (tactile) est le dernier raffinement ontogénique du complexe épaule-bras-main (Berry, 1997). L'intégration visuo-motrice est le degré auquel la perception visuelle et les mouvements doigts-mains sont bien coordonnés. Ainsi, il semble que les principes de l'organisation visuelle ne soient pas entièrement développés avant l'âge de 7 ans, peu importe le sexe (Kramer et al., 1996). Dans le présent cas, la performance est évaluée selon la qualité de la

reproduction graphique et l'exactitude des éléments rappelés. Même si les présents résultats vont dans le même sens des études précédentes, une évaluation du développement visuo-moteur pourrait sûrement fournir des liens intéressants avec la performance au test de mémoire visuo-spatiale et en expliquer une certaine proportion.

Au-delà de ces aspects visuo-moteurs, il importe de considérer le lien possible entre le langage et le processus global/local. La suggestion de l'existence d'une relation entre les fonctions visuo-spatiales et le langage a été amenée par certains (Bihrlé, Bellugi, Delis, & Marks, 1989). En effet, chez les enfants atteints du syndrome de Williams, entraînant un retard mental mais aucun au niveau du langage, l'analyse globale est affectée telle que le ferait une lésion unilatérale droite. À l'opposé, chez les enfants atteints du syndrome de Down, l'analyse locale est affectée comme elle le serait dans le cas d'une lésion cérébrale unilatérale gauche. Afin de clarifier la contribution possible du langage dans le développement du processus global/local, cette variable devrait faire l'objet d'une évaluation.

Par la procédure de correction développée, la contribution de la présente recherche tient au fait qu'elle jette les assises psychométriques et normatives de l'épreuve Global/Local. En ce sens, elle rend désormais possible l'utilisation de ce test que ce soit dans une perspective de recherche ou à des fins cliniques.

La présente étude souligne aussi toute l'importance, pour tous ceux concernés par la neuropsychologie de l'enfant, de considérer à la fois le profil de développement propre à chaque fonction cognitive et l'unicité de chaque enfant puisque chaque âge recèle de

particularités. Le fait de ne pas tenir compte de ces différences pourrait conduire à des diagnostics erronés et à une mauvaise compréhension de l'enfant et de son fonctionnement cognitif (Anderson, 2002); d'autant plus que les troubles de la perception visuo-spatiale sont plus à risque d'être mésinterprétés (Robertson, 1992).

Références

- Anderson, V. (2002, Octobre). *Advances in child neuropsychological assessment*. Communication présentée à la formation du Centre de Formation en Neuropsychologie Clinique, Montréal, Canada.
- Benton, A.L., Van Allen, M.W., Hamsher, K deS., & Levin, H.S. (1975). *Test of facial recognition*. Iowa: Département de Neurologie, University of Iowa Hospitals.
- Berry, K.E. (1997). *The Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration* (4e éd.). New Jersey: Modern Curriculum Press.
- Best, C.T. (1988). The emergence of cerebral asymmetries in early human development: A literature review and a neuroembryological model. Dans D. Molfese, & S. Segalowitz (Éds). *Brain lateralization in children : Developmental implications*. New York: Guilford Press.
- Bihrlé, A.M., Bellugi, U., Delis, D., Marks, S. (1989). Seeing either the Forest or the Trees: Dissociation in Visuospatial Processing. *Brain and Cognition*, 11, 37-49.
- Carey, S., & Diamond, R. (1977). From piecemeal to configurational representation of faces. *Science*, 195, 312-314.

- Delis, D.C., Kiefner, M.G., & Fridlund, A.J. (1988). Visuospatial dysfunction following unilateral brain damage: Dissociations in hierarchical hemispatial analysis. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *10*, 421-431.
- Delis, D.C., Robertson, L.C., & Efron, R. (1986). Hemispheric specialization of memory for visual hierarchical stimuli. *Neuropsychologia*, *24*, 205-214.
- De Schonen, S., Van Hout, A., Mancini, J., Livet, M.O. (1994). Neuropsychologie et développement cognitif. Dans X. Seron et M. Jeannerod (Éds.), *Neuropsychologie humaine*. Liège : Mardaga.
- Elkind, D., Kogler, R.R., & Go, E. (1964). Studies in perceptual development II: Part-whole perception. *Child Development*, *35*, 81-90.
- Halford, G.S., Wilson, W.H., & Phillips, S. (1998). Processing capacity defined by relational complexity: Implications for comparative, developmental, and cognitive psychology. *Behavioral and Brain Sciences*, *21*, 803-865.
- Harris, L. J. (1978). Sex differences in spatial ability: Possible environmental, genetic, and neurological factors. Dans M. Kinsbourne (Éd.), *Asymmetrical function of the brain*. Angleterre: Cambridge University Press.

- Kaplan, E. (2001, octobre). *Neuropsychological assessment of patients with brain lesions*. Communication présentée à la formation du Centre de Formation en Neuropsychologie Clinique, Montréal, Canada.
- Kemler, D.G., & Smith, L.B. (1979). Accessing similarity and dimensional relations: Effects of integrality and separability on the discovery of complex concepts. *Journal of Experimental Psychology: General*, *108*, 133-150.
- Kimchi, R., & Palmer, S.E. (1982). Form and texture in hierarchically constructed patterns. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *8*, 521-535.
- Kirk, U. (1992). Evidence for early acquisition of visual organization ability: A developmental study. *Clinical Neuropsychologist*, *6*, 171-177.
- Kolb, B., & Whishaw, I.Q. (1996). *Fundamentals of human neuropsychology* (4e éd.). New York: W. H. Freeman and Company.
- Kramer, J.H., Ellenberg, L., Leonard, J., & Share, L.J. (1996). Developmental Sex Differences in Global-Local Perceptual Bias. *Neuropsychology*, *10*, 402-407.

Lamb, M.R., Robertson, L.C., & Knight, R.T. (1989). Effects of right and left temporal parietal lesions on the processing of global and local patterns in a selective attention task. *Neuropsychologia*, 27, 471-483.

Lezak, M.D. (1995). *Neuropsychological Assessment* (3^e éd.). New York : Oxford University Press.

Lindgren, S.D., & Benton, A.L. (1980). Developmental Patterns of Visuospatial Judgment. *Journal of Pediatric Psychology*, 5, 2, 217-225.

Lussier, F. & Flessas, J. (2001). *Neuropsychologie de l'enfant: Troubles développementaux et de l'apprentissage*. Paris : Dunod.

McCabe, N.(1995). *Effets cumulatifs de l'électroconvulsivothérapie unilatérale droite sur la mémoire visuo-spatiale*. Thèse de doctorat inédite, Université de Montréal.

McGuinness, D., & Morley, C. (1991). Sex differences in the development of visuo-spatial ability in pre-school children. *Journal of Mental Imagery*, 15, 143-150.

Meili-Dworetzki, G. (1956). The developments of perception in the Rorschach. Dans B. Klopfer (Éd.), *Developments in the Rorschach technique*. New York: Harcourt, Brace & World, vol. II.

Navon, D. (1977). Forest Before Trees: The Precedence of Global Features in Visual Perception. *Cognitive Psychology*, 9, 353-383.

Navon, D. (1975). *Global precedence in visual recognition*. Thèse de doctorat inédite, Université de Californie, San Diego.

Posner, M.I., & Rafal, R.D. (1987). Cognitive theories of attention and the rehabilitation of attentional deficits. Dans *Neuropsychological Rehabilitation*, M. Meier, A., Benton, & L. Diller, (Éds.), 182-201. New York : Guilford Press.

Robertson, L.C., (1992). Perceptual organization and attentional search in cognitive deficits. Dans D.I. Margolin (Éd.). *Cognitive Neuropsychology in Clinical Practice*. USA : Oxford University Press.

Robertson, L.C., & Delis, D.C. (1986). « Part-whole » processing in unilateral brain damaged patients : Dysfunction of hierarchical organization. *Neuropsychologia*, 24, 363-370.

Robertson, L.C., & Lamb, M.R. (1991). Neuropsychological contributions to part-whole organization. *Neuropsychologia*, 24, 636-370.

- Schatz, A.M., Ballantyne, A.O., & Trauner, D.A. (2000). A Hierarchical Analysis of Block Design Errors in Children With Early Focal Brain Damage. *Developmental Neuropsychology, 17*, 75-83.
- Semmes, J. (1968). Hemispheric specialization: A possible clue to mechanism. *Neuropsychologia, 6*, 11-26.
- Stiles, J., & Stern, C. (2001). Developmental Change in Spatial Cognitive Processing: Complexity Effects and Block Construction Performance in Preschool Children. *Journal of Cognition and Development, 2*, 157-187.
- Witelson, S.F. (1976). Sex and the single hemisphere: Specialization of the right hemisphere for spatial processing. *Science, 193*, 425-427.
- Witelson, S.F. (1987). Neurobiological aspects of language in children. *Child Development, 58*, 653-688.
- Xiaofei, Y., & Yanjie, S. (2001). Global precedence of hierarchical figure perception in children. *Acta-Psychologica-Sinica, 33*, 142-147.