

Comment évaluer les enfants ayant un trouble développemental de la coordination ?

Développement d'un questionnaire évaluant l'habileté manuelle chez les enfants âgés de 5 à 12 ans ayant un trouble développemental de la coordination

MARIE NIHOUL¹⁻²

CARLYNE ARNOULD²

¹ Service de pédiatrie, Hôpital civil Marie Curie, CHU de Charleroi

² Laboratoire forme et fonctionnement humain (FFH), Pôle de recherche en sciences de la motricité, CERISIC, Départements de kinésithérapie et d'ergothérapie, Catégorie paramédicale, Haute école Louvain-en-Hainaut

marie.nihoul@gmail.com

arnouldc@helha.be

RÉSUMÉ. – Cette étude vise le développement d'un questionnaire valide et fiable mesurant l'habileté manuelle chez les enfants âgés de 5 à 12 ans ayant un trouble développemental de la coordination (TDC). Des normes ont également été développées afin que les professionnels de la santé puissent évaluer le degré d'habileté manuelle des enfants ayant un TDC selon leur âge et leur sexe. Le questionnaire préliminaire incluait 82 activités de la vie journalière, appelées items, sélectionnées à partir d'échelles existantes et d'avis d'experts. Ce questionnaire a été soumis aux parents de 36 enfants ayant un TDC (30 garçons; 9±2 ans). Les parents devaient estimer la difficulté éprouvée par leur enfant lors de la réalisation de chaque activité. Leurs réponses ont été analysées avec le logiciel RUMM2020 qui utilise le modèle de Rasch afin de sélectionner les items satisfaisant le plus aux critères d'une mesure objective. Le questionnaire a également été soumis à 137 enfants sains (70 garçons; 9±2 ans) afin de calculer les normes et d'investiguer la validité discriminative du questionnaire. Le questionnaire final, ABILHAND-TDC, constitué de 39 items est un outil unidimensionnel, valide et fiable (R=0,93) capable de discriminer 86% des enfants ayant un TDC. ABILHAND-TDC a le potentiel psychométrique pour évaluer

l'habileté manuelle des enfants ayant un TDC âgés de 5 à 12 ans permettant ainsi aux cliniciens de planifier leur traitement, de le mettre en place et d'en vérifier son efficacité.

ABSTRACT. – This study aims to develop a valid and reliable questionnaire for measuring the manual ability of children between the ages of 5 and 12 with Developmental Coordination Disorder (DCD). Developmental norms have also been established in order to assist healthcare professionals in evaluating the level of manual ability of children with DCD according to their age and sex. The preliminary questionnaire included 82 activities of daily life, referred to as items, which were selected from existing scales and experts' opinion. This questionnaire was submitted to the parents of 36 children with DCD (30 boys, aged 9 ± 2). The parents were asked to estimate the level of difficulty experienced by their child while performing each activity. Their responses were analysed with RUMM2020 software, which uses the Rasch model to select the items that satisfy the most closely the criteria of an objective measurement. The questionnaire was also submitted to 137 healthy children (70 boys, aged 9 ± 2) in order to calculate developmental norms and to investigate the discriminative validity of the questionnaire. The final questionnaire consisting of 39 items, called ABILHAND-DCD, is a valid and reliable ($R=0,93$) unidimensional tool, able to identify 86% of children with DCD. ABILHAND-DCD possesses the psychometric potential to assess the manual ability of children between the ages of 5 and 12 with DCD, thus facilitating the work of clinicians with respect to planning their treatment, implementing it and ascertaining its efficacy.

MOTS-CLÉS. – Trouble développemental de la coordination — Dyspraxie — Habileté manuelle — Évaluation — Normes

Plan de l'article

1. Introduction
 2. Méthodes
 - 2.1. Participants
 - 2.2. Développement du questionnaire ABILHAND-TDC
 - 2.3. Procédure de remplissage du questionnaire
 - 2.4. Analyses statistiques
 - 2.4.1. Modèle de Rasch
 - 2.4.2. Sélection des items pour créer le questionnaire ABILHAND-TDC
 - 2.4.3. Fiabilité de l'échelle
 - 2.4.4. Validité de l'échelle
 - 2.4.5. Développement des normes
 3. Résultats
 - 3.1. Participants
 - 3.2. Sélection des items
 - 3.3. Contenu d'ABILHAND-TDC
 - 3.4. Propriétés métriques d'ABILHAND-TDC
 - 3.5. Description d'ABILHAND-TDC
 - 3.6. Fiabilité d'ABILHAND-TDC
 - 3.7. Validité d'ABILHAND-TDC
 - 3.8. Normes d'ABILHAND-TDC
 4. Discussion
 5. Conclusion
- Annexes
- Annexe 1. Détails quant aux analyses statistiques

A1.1. Modèle de Rasch
A1.2. Sélection des items pour créer le questionnaire ABILHAND-TDC
A1.3. Fiabilité de l'échelle
A1.4. Validité de l'échelle
A1.5. Développement des normes
Annexe 2. Sélection des items d'ABILHAND-TDC
Annexe 3. Nombres d'items retenus dans chaque domaine de la vie journalière en fonction de la phase de développement d'ABILHAND-TDC

1. Introduction

Durant l'enfance, l'être humain développe un nombre stupéfiant d'habiletés manuelles (Geuze, 2005). L'habileté manuelle peut être définie comme « la capacité d'une personne à réaliser les activités de la vie journalière nécessitant l'utilisation des membres supérieurs, quelle que soit la stratégie utilisée » (traduit de Penta *et al.*, 2001). Elle constitue un facteur important dans le développement de l'autonomie puisque le contrôle de l'environnement d'un enfant est fortement lié à la maîtrise des activités de la vie journalière (Amato & Ochiltree, 1986). Néanmoins, chez certains enfants, ces habiletés ne se développent pas de manière appropriée et la réalisation de certains gestes est difficile, malhabile, disharmonieuse, lente et/ou fatigante (Mazeau & Le Lostec, 2010).

Les gestes sont un ensemble de mouvements coordonnés dans le temps et l'espace avec l'intention de réaliser une action finalisée (Mazeau & Le Lostec, 2010). Lorsque les séquences de mouvements aboutissant à la réalisation d'un geste volontaire intentionnel (i.e., les praxies) ne se mettent pas en place dans les délais habituels ou se réalisent de manière déficitaire alors que l'enfant a été soumis à un apprentissage habituel, la présence d'un trouble développemental de la coordination (TDC) peut être soupçonnée (Mazeau & Le Lostec, 2010). Le *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (DSM-V) (American Psychiatric Association, 2013) définit le TDC au travers de quatre critères. Premièrement, l'acquisition ou l'exécution de la coordination motrice est nettement en-dessous du niveau escompté compte tenu de l'âge chronologique et des opportunités pour l'apprentissage et la mise en pratique de nouvelles habiletés. Les difficultés se manifestent par de la maladresse (e.g., des objets qui s'échappent des mains), une vitesse d'exécution lente ou de mauvaises performances dans les habiletés motrices (e.g., utiliser des ciseaux, écrire, faire des activités sportives). Deuxièmement, la perturbation décrite dans le premier critère interfère de manière significative et persistante avec la performance dans les activités de la vie courante (appropriées pour l'âge chronologique) et a un impact sur la réussite scolaire/académique, les activités préprofessionnelles et

professionnelles, les loisirs et les jeux. Troisièmement, les premiers symptômes apparaissent tôt dans le développement de l'enfant. Quatrièmement, les difficultés motrices ne sont pas consécutives à une déficience intellectuelle ou à un problème visuel et ne sont pas attribuables à une condition neurologique. Bien que le terme de « dyspraxie développementale » reste largement utilisé dans les pays francophones, nous avons préféré employer l'appellation TDC, plus utilisée au niveau international, et la définition donnée par le DSM-V. En effet, cette définition exprime bien les difficultés éprouvées par les enfants atteints de TDC : ils sont maladroits et lents et leur TDC perturbe la réalisation de leurs activités de la vie journalière et leur scolarité.

Le TDC toucherait près de 6 % de la population scolaire (enfants de 5 à 12 ans) selon des études françaises (Breton & Léger, 2007) et canadiennes (Missiuna *et al.*, 2006). Chaque journée constitue un défi considérable pour les enfants ayant un TDC. En effet, les actes de la vie quotidienne ou scolaire sont une suite ininterrompue de mille gestes dont la réalisation rapide et correcte est indispensable aussi bien en termes d'autonomie personnelle que d'interactions sociales (Mazeau & Le Lostec, 2010). Ces gestes incessants et complexes mettent les enfants atteints de TDC en difficulté perpétuelle et épuisent leurs ressources attentionnelles. D'après Gueuze (2005), les principales difficultés chez ces enfants se situent au niveau de l'habillage, de la manipulation d'outils (e.g., beurrer une tartine), de l'écriture, et des jeux de construction et de ballon. Les difficultés à réaliser ces activités sont souvent responsables d'une réelle détresse ressentie par les enfants tout au long de la journée (Missiuna *et al.*, 2006).

Pour les enfants ayant un TDC, il est difficile, voire impossible, d'inscrire cérébralement certains des automatismes programmés et appris (Terrat, 2003). De ce fait, même si l'enfant progresse avec le temps, ses gestes nécessitent toujours un contrôle volontaire très coûteux sur le plan attentionnel. L'enfant est incapable d'automatiser une tâche, comme l'écriture ou le laçage de chaussures, car il a besoin d'un contrôle attentionnel soutenu pour la réaliser. Or cette automatisation est indispensable à la réalisation simultanée de deux ou plusieurs tâches (Mazeau & Le Lostec, 2010). Si aucune des deux tâches n'est automatisée, l'enfant échouera dans les deux activités réalisées simultanément alors qu'il les aurait menées de façon satisfaisante séparément. Il sera donc incapable d'écouter et comprendre son professeur en prenant notes. En effet, quand l'enfant est en double tâche, c'est toujours la tâche de bas niveau (ici, la réalisation de la forme des lettres) qui le mobilise et vide l'essentiel de son réservoir attentionnel, aux dépens de la tâche de haut niveau (ici, l'écoute et la compréhension

de son professeur) qui ne peut, dès lors, pas être traitée de façon convenable (Mazeau & Le Lostec, 2010).

L'enfant atteint de TDC est conscient de sa contre-performance et, à force d'échecs répétés, peut perdre sa motivation face aux difficultés motrices rencontrées. Avec ses pairs, lors de jeux qui requièrent de l'habileté manuelle, l'enfant est exclu à cause de ses performances médiocres et s'isole socialement (Smyth & Anderson, 2000). Quant aux adultes (parents et enseignants), ils peuvent interpréter la lenteur et l'imprécision de l'enfant comme de la paresse, de la mauvaise volonté ou un manque d'intérêt pour l'activité. Tout cela peut affecter l'estime de soi de l'enfant et ainsi aggraver ses difficultés en termes d'habiletés manuelles (Geuze, 2005).

Face aux difficultés rencontrées par les enfants atteints de TDC, les cliniciens ont pour objectif de les rendre les plus autonomes possibles et de favoriser leur participation sociale (Breton & Léger, 2007). À cette fin, les cliniciens peuvent 1°) travailler l'accomplissement des gestes dont la réalisation est incontournable et indispensable (Mazeau & Le Lostec, 2010); 2°) pallier les situations génératrices d'un handicap en proposant du matériel adéquat (e.g., latte avec poignée, compas bullseyes), des aides techniques (e.g., mise en place de l'ordinateur et de logiciels adaptés), ou des modifications environnementales (e.g., ajuster la chaise et/ou la hauteur du plan de travail); 3°) aider les enfants eux-mêmes mais aussi leurs parents et leurs enseignants à mieux comprendre ce trouble, invisible et souvent incompris par l'entourage.

Afin d'établir des objectifs de traitement, de mettre en place un plan d'intervention et d'en vérifier l'efficacité mais aussi de choisir les adaptations éventuelles, il est important d'évaluer les capacités de l'enfant à répondre aux exigences de la vie quotidienne, notamment en mesurant son habileté manuelle. Celle-ci ne peut pas être mesurée directement car, au même titre que l'intelligence, l'anxiété ou l'altruisme, elle appartient au domaine des variables latentes cachées au sein de la personne. L'habileté manuelle peut cependant être déduite soit à travers l'observation directe par les cliniciens de la performance de l'enfant, soit à travers la perception des parents quant à la difficulté éprouvée par leur enfant lors de la réalisation d'activités manuelles (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005). Même si les perceptions des parents peuvent être sujettes à une certaine subjectivité, les parents peuvent être plus aptes que les cliniciens à estimer la performance de l'enfant, car ils l'observent dans son contexte de vie réelle en se basant sur une sorte de moyenne des performances de l'enfant observées sur une longue période (Penta *et al.*, 2001).

Cependant, rares sont les outils disponibles pour évaluer l'habileté manuelle des enfants ayant un TDC (Geuze, 2005). Les différentes échelles existantes génèrent des scores totaux bruts obtenus en sommant les réponses d'une personne aux différentes questions, nommées items du questionnaire (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005). Ces scores totaux sont observés sur une échelle ordinaire : plus l'habileté manuelle de l'enfant est importante et plus le score total est élevé. Ils ont une validité limitée, surtout lorsque des comparaisons quantitatives doivent être faites entre les personnes ou au cours du temps (Merbitz, Morris, & Grip, 1989; Wright & Linacre, 1989). En effet, les scores totaux ordinaires permettent de comparer l'habileté manuelle de enfants en termes de « plus grand que », « plus petit que » ou « égal à », mais ne permettent pas de quantifier la quantité de progrès ou de détérioration effectuée(e) (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005). L'utilisation inadéquate de ces scores peut mener à des interprétations cliniques erronées. Les décisions et actions thérapeutiques peuvent alors être inadéquates et avoir un impact néfaste sur la vie de l'enfant.

Suite aux limitations des scores totaux ordinaires des questionnaires, le modèle de Rasch a été développé (Rasch, 1980). Il est de plus en plus utilisé dans le développement des outils de mesures de santé (Couturat, 2012). Le modèle de Rasch permet de convertir les scores totaux ordinaires en mesures à intervalles localisées sur une échelle linéaire dont l'unité de mesure est constante (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005). Ce modèle statistique formule les exigences d'une mesure objective et permet de vérifier si elles sont rencontrées dans le questionnaire (Arnould *et al.*, 2012).

L'objectif de cette étude est le développement d'ABILHAND-TDC, un questionnaire valide et fiable mesurant l'habileté manuelle des enfants ayant un TDC âgés de 5 à 12 ans. Le questionnaire sera développé grâce à l'utilisation du modèle de Rasch qui permettra de vérifier s'il satisfait aux critères d'une mesure objective. Des normes seront également développées afin que les professionnels de la santé puissent évaluer le degré d'habileté manuelle des enfants ayant un TDC par rapport à des enfants sains du même âge et du même sexe. Ces normes permettront en outre de vérifier la capacité du questionnaire à discriminer les enfants atteints de TDC des enfants sains.

2. Méthodes

2.1. Participants

Les enfants ayant un TDC étaient âgés de 5 à 12 ans. La limite inférieure de cette tranche d'âge a été définie d'après l'étude longitudinale de Silva et Ross (d'après Geuze, 2005) qui montre qu'avant l'âge de 5 ans, le développement moteur n'est pas stable et que le système perceptivo-moteur n'est pas suffisamment établi pour permettre un diagnostic fiable d'un TDC. Les enfants devaient être diagnostiqués d'un trouble développemental de la coordination ou d'une dyspraxie développementale. Les enfants présentant une déficience mentale, un trouble neuromoteur, neurosensoriel ou neuromusculaire n'étaient pas inclus dans l'étude. Cent vingt-trois questionnaires (version expérimentale d'ABILHAND-TDC) ont été distribués, en Belgique, entre juin et septembre 2013, dans des hôpitaux (services de neurologie et de pédiatrie), des établissements d'enseignement spécialisé de type 8, des centres de rééducation ainsi qu'à des professionnels indépendants. Parmi les 123 questionnaires distribués, 37 ont été complétés (30 % des questionnaires distribués), mais seuls 34 ont pu être analysés (92 % des questionnaires remplis). En effet, un enfant présentait une déficience mentale associée, un autre souffrait du syndrome de Kabuki et le dernier présentait une dysgraphie isolée. Ces questionnaires n'ont donc pas été inclus dans l'étude afin de respecter les critères diagnostiques d'un TDC ou d'une dyspraxie développementale.

Afin de développer des normes, des enfants sains âgés de 5 à 12 ans ont également été recrutés. Ces derniers ne devaient pas présenter de pathologie qui puisse avoir un impact sur l'habileté manuelle. Trois-cent-cinquante questionnaires (version expérimentale d'ABILHAND-TDC) ont été transmis, en Belgique, entre juin et septembre 2013, aux établissements scolaires d'enseignement maternel et primaire ordinaire, aux mouvements de jeunesse, à une école de jeunes d'athlétisme ainsi qu'à des stages de vacances. Cent-quarante-deux questionnaires ont été récupérés (40 % des questionnaires distribués) et 137 ont été analysés (96 % des questionnaires reçus). Un enfant ne rentrait pas dans la tranche d'âge (14 ans) et deux enfants présentaient des troubles instrumentaux non identifiés (enseignement de type 8) pouvant avoir un impact sur l'habileté manuelle. Les données de ces enfants n'ont donc pas été incluses dans l'étude. Deux autres enfants révélaient le diagnostic d'un TDC ou d'une dyspraxie développementale; leurs données ont donc été analysées dans l'échantillon d'enfants atteints de TDC comprenant dès lors 36 sujets.

Les enfants atteints de TDC ainsi que les enfants sains et leurs parents ont été informés du but de l'étude et du déroulement de celle-ci. Tous les parents des participants de l'étude ont donné leur consentement éclairé par écrit. La figure 1 récapitule le processus de recrutement des deux échantillons.

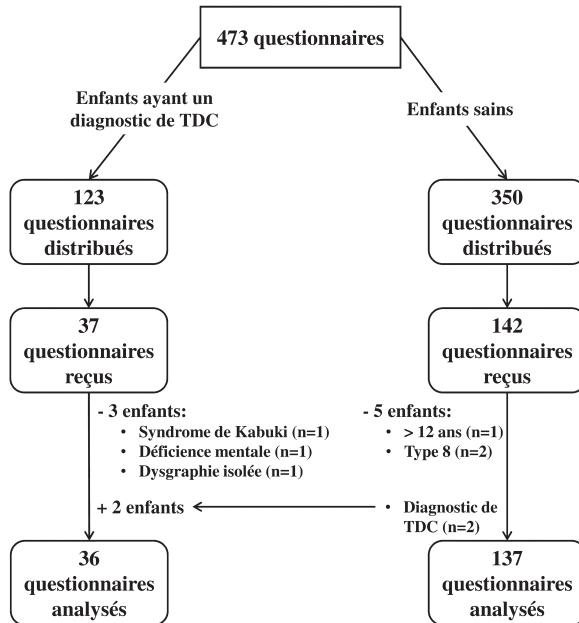


Figure n°1.

Processus de recrutement de l'échantillon d'enfants atteints de trouble développemental de la coordination (TDC) ($n = 36$) et de l'échantillon d'enfants sains ($n = 137$).

2.2. Développement du questionnaire ABILHAND-TDC

Le questionnaire a été conçu pour couvrir la gamme la plus large possible d'activités manuelles réalisées par les enfants en insistant particulièrement sur les activités bimanuelles nécessitant une certaine coordination. La version préliminaire du questionnaire incluait 114 activités sélectionnées à partir d'échelles existantes tels que le questionnaire ABILHAND-KIDS (Arnould *et al.*, 2004; Arnould 2006), le questionnaire des Habiletés Motrices Précoces (*Early Years Movement Skills Checklist* [EYMSC]) (Chambers & Sugden, 2002), le Questionnaire d'Observation Motrice pour des Professeurs (MOQ-T) (Van Dellen, Vaessen, & Schoemaker, 1990), le *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* (DCDQ) (Wilson *et al.*, 2000), le Questionnaire d'Activités de la Vie Quotidienne (AVQ) version 2003 (Geuze, 2005), les échelles d'iden-

tification précoce pour les enfants avec un TDC (*The Children Activity Scales for the early identification of children with DCD* [ChAS-P/T]) (Rosenblum, 2006), et le questionnaire de la Batterie d'Évaluation du Mouvement chez l'Enfant (M-ABC) (Henderson & Sugden, 1992). Le questionnaire préliminaire comprenait des items concernant l'alimentation ($n=22$), les soins corporels ($n=14$), l'habillement ($n=24$), les activités scolaires ($n=18$), les loisirs ($n=20$) ainsi que des items « divers » ($n=16$).

Ces 114 items ont ensuite été soumis à 8 ergothérapeutes exerçant avec des enfants atteints d'un TDC. Ces ergothérapeutes devaient donner leur avis à propos de la pertinence des items pour des enfants atteints d'un TDC. Quarante items ont été supprimés car les activités semblaient trop faciles pour la population visée (e.g., « allumer une lampe de chevet ») ou parce qu'ils étaient redondants (e.g., « se laver le visage » et « se laver le haut du corps » ; un seul des deux items étaient conservés). Trente-deux items ont été modifiés pour en faciliter la compréhension (e.g., « retourner la manche d'un pull » remplacé par « remettre à l'endroit une manche qui est à l'envers ») en se basant sur l'avis des 8 experts et sur l'avis de deux parents d'enfants ayant un TDC. Enfin, 8 activités non incluses dans la version préliminaire du questionnaire ont été rajoutées car elles étaient jugées pertinentes par les ergothérapeutes.

2.3. Procédure de remplissage du questionnaire

Les parents des enfants atteints de TDC et des enfants sains devaient estimer le degré de difficulté qu'éprouvait leur enfant lorsqu'il réalisait les activités du questionnaire, quelle que soit la stratégie utilisée, sur une échelle à 3 catégories de réponse : « Impossible » (0), « Difficile » (1) ou « Facile » (2). La réponse était « impossible » lorsque l'enfant était incapable de réaliser l'activité sans aide humaine ou technique. La réponse était « difficile » lorsque l'enfant était capable de réaliser l'activité sans aide quelconque (humaine ou technique) mais avec difficulté (i.e., avec beaucoup d'effort, avec inconfort, incorrectement, très lentement, avec imprécision, sans aucun soin). La réponse était « facile » lorsque l'enfant était capable de réaliser l'activité sans aide quelconque et sans difficulté (i.e., sans effort, avec confort, correctement, à la vitesse appropriée, précisément et soigneusement). Si les parents ne pouvaient pas estimer la difficulté de l'activité pour leur enfant car celui-ci n'y avait jamais été confronté, ils cochaient le point d'interrogation (« ? ») et la réponse était alors considérée comme une valeur manquante. Cependant, si l'activité n'avait jamais été tentée car sa réalisation était impossible, les parents devaient cocher « impossible » plutôt que « ? ».

2.4. Analyses statistiques

2.4.1. Modèle de Rasch

Les réponses des parents au questionnaire expérimental ont été analysées à l'aide du logiciel RUMM2020® (Laboratoire RUMM Pty Ltd, Perth, Western Australia) (Andrich, Sheridan, & Luo, 2004) utilisant le modèle de Rasch (Rasch, 1980). Ce modèle statistique prescrit que la probabilité de réponse du parent dépend uniquement du niveau d'habileté manuelle de l'enfant, de la difficulté de l'item et de la difficulté des seuils. Les seuils de chaque item correspondent au niveau d'habileté manuelle nécessaire pour obtenir une probabilité égale de choisir « difficile » plutôt qu'« impossible » ou « facile » plutôt que « difficile ». Ils constituent les graduations de l'échelle de mesure.

Le modèle de Rasch utilise une transformation logarithmique pour convertir les scores totaux bruts (obtenus en additionnant les catégories de réponse donnée à chaque item du questionnaire) en mesures linéaires exprimées en logits. Le logit est défini comme le logarithme népérien du rapport entre la probabilité de réussite d'un sujet à un item et la probabilité d'échec de ce même sujet à ce même item. Pour une interprétation plus aisée de l'échelle de mesure, le logit a ensuite été converti sur une échelle en centiles (en pour cent). Cette unité, constante à travers toute l'échelle de mesure, est utilisée pour exprimer, d'une part l'habileté manuelle des sujets et d'autre part, la difficulté des items (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005).

2.4.2. Sélection des items pour créer le questionnaire ABILHAND-TDC

À partir des 82 items soumis aux parents, des analyses successives ont été réalisées pour supprimer les items ne satisfaisant pas aux critères d'une mesure objective (i.e., items non extrêmes, pertinents, dont les catégories de réponse sont ordonnées, bien ciblés par rapport à l'échantillon, présentant une indépendance locale, unidimensionnels). Le lecteur intéressé trouvera plus de détails quant au modèle de Rasch et quant à la sélection des items dans l'annexe 1.

2.4.3. Fiabilité de l'échelle

La fiabilité d'une échelle indique la quantité d'erreurs de mesure associée aux scores de cette échelle. Idéalement, les mesures observées ne devraient refléter que la quantité de la variable mesurée, à savoir l'habileté manuelle. Cependant, en pratique, ces mesures sont toujours entachées d'un certain degré d'erreurs.

Un coefficient de fiabilité (R) proche de 1 signifie que l'outil est fiable car les mesures observées représentent essentiellement les capacités réelles des enfants.

Un autre indice de fiabilité, l'index de séparation des personnes (G), a été développé dans le cadre du modèle de Rasch (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005). Cet index permet de calculer le nombre de niveaux d'habileté manuelle différents qui peuvent être statistiquement distingués, grâce à ABILHAND-TDC, à l'intérieur de l'échantillon (Fisher, 1992; Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005). Les formules du coefficient de fiabilité, de l'index de séparation des personnes, et du nombre de niveaux d'habileté manuelle statistiquement distingués sont indiquées dans l'annexe 1.

2.4.4. Validité de l'échelle

La validité conceptuelle/théorique consiste à vérifier que les mesures du questionnaire supportent les concepts théoriques qu'elles sont censées refléter (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005). Une des hypothèses théoriques facilement vérifiable est que l'habileté manuelle des enfants sains devrait être supérieure à celle des enfants atteints de TDC. Pour vérifier cette hypothèse, le questionnaire a été soumis à des enfants sains âgés de 5 à 12 ans (cf. annexe 1). La comparaison des habiletés manuelles des enfants ayant un TDC avec celles des enfants sains a été effectuée à l'aide d'un test de Mann-Whitney. Une p -valeur inférieure à 0,05 indiquerait une différence statistiquement significative entre les deux groupes d'enfants.

2.4.5. Développement des normes

La soumission du questionnaire à l'échantillon d'enfants sains âgés de 5 à 12 ans a également permis de calculer des normes en termes de médianes, percentiles, minima et maxima (car les données n'étaient pas distribuées de façon normale) (cf. annexe 1). Notons que les données des enfants sains de 11 et 12 ans ont été rassemblées car notre échantillon incluait peu d'enfants de 12 ans. Par ailleurs, il n'existait pas de différence significative de l'habileté manuelle entre ces deux tranches d'âge. Un test de Mann-Whitney a été réalisé pour comparer l'habileté manuelle des garçons et les filles. Une ANOVA à un facteur sur les rangs de Kruskal-Wallis a permis d'investiguer l'effet de l'âge sur l'habileté manuelle. Afin de mettre en évidence les classes d'âge entre lesquelles il existait une différence significative, des comparaisons multiples ont été effectuées en utilisant la méthode de Dunn. Le seuil de signification alpha a été fixé à 0,05 pour toutes les statistiques conventionnelles.

3. Résultats

3.1. Participants

Le tableau 1 présente la description de l'échantillon des enfants atteints d'un TDC ($n=36$). Les questionnaires ont été remplis par les parents d'enfants dont l'âge moyen était de 9 ans. Il y avait un nombre important de garçons ($n=30$) et 28 % des enfants étaient gauchers. Trente-et-un enfants suivaient un enseignement ordinaire et les 5 autres enfants suivaient un enseignement spécialisé de type 8 (troubles instrumentaux). Dans notre échantillon, 11 % des enfants avaient reçu un diagnostic de TDC, 48 % avaient reçu un diagnostic de dyspraxie développementale (DD) sans type spécifié, 33 % avaient reçu un diagnostic de DD visuo-spatiale et 8 % avaient reçu un diagnostic de DD visuo-spatiale et constructive. Tous les enfants, excepté un, suivaient une prise en charge en rééducation, principalement de l'ergothérapie (77 %) et de la logopédie/orthophonie (71 %). La plupart des questionnaires ont été remplis par la mère de l'enfant sans la présence de ce dernier.

Age (en années), moyenne \pm SD [min-max]	9,33 \pm 2,11 [5,71 - 12,97]
Sexe	
Garçons	30
Filles	6
Latéralité	
Droitier	25
Gaucher	10
Réponse manquante	1
Type d'enseignement	
Ordinaire	31
Spécialisé (type 8)	5
Diagnostic reçu (terminologie utilisée)	
TDC	4
Dyspraxie développementale sans type spécifié	17
Dyspraxie développementale visuo-spatiale	12
Dyspraxie développementale visuo-spatiale et constructive	3
Rééducation	
Ergothérapie	27
Logopédie/orthophonie	25
Psychomotricité	12
Kinésithérapie	8
Neuropsychologie	7
Pas de rééducation	1

Tableau n°1.

Description de l'échantillon d'enfants atteints de TDC ($n=36$)

TDC = Trouble développemental de la coordination; SD = écart-type; min = minimum; max = maximum.

L'échantillon des enfants sains ($n=137$) présentait un âge moyen de 9 ans (moyenne \pm SD [min-max] : $8,87 \pm 2,26$ [5,01 - 12,71] ans). Dans cet échantillon, il y avait un nombre plus ou moins égal de garçons ($n=70$) et de filles ($n=67$) et seulement 18 % des enfants étaient gauchers. Tous les enfants suivaient un enseignement ordinaire. La plupart des questionnaires ont été remplis par la mère de l'enfant sans la présence de ce dernier.

3.2. Sélection des items

Quarante-trois items ne satisfaisaient pas aux critères d'une mesure objective et ont donc été supprimés. Trente-neuf items non extrêmes, pertinents, unidimensionnels, bien ciblés par rapport à l'échantillon, ayant les 3 catégories de réponse ordonnées et présentant une indépendance locale constituent donc la version finale d'ABILHAND-TDC. Le lecteur intéressé trouvera le détail de la sélection des items d'ABILHAND-TDC dans l'annexe 2.

3.3. Contenu d'ABILHAND-TDC

Le questionnaire final, ABILHAND-TDC, est constitué de 39 items couvrant 5 domaines de la vie journalière de l'enfant sur les 6 domaines d'origine : alimentation (9 items), soins corporels (6 items), habillage (7 items), activités scolaires (6 items), loisirs (11 items). Les nombres d'items retenus dans chaque domaine de la vie journalière en fonction de la phase de développement d'ABILHAND-TDC sont présentés dans l'annexe 3.

3.4. Propriétés métriques d'ABILHAND-TDC

Le calibrage du questionnaire final est présenté dans le tableau 2. Les items sont classés de haut en bas par ordre de difficulté croissante et se distribuent sur une étendue de plus ou moins 30 % de logits. Des valeurs en pourcentage de logits plus élevées indiquent des activités plus difficiles. Par exemple, l'activité quotidienne « ouvrir une boîte à tartine (type couvercle) » requiert le plus bas niveau d'habileté manuelle alors que l'item « lacer ses chaussures » requiert le plus haut niveau d'habileté manuelle. L'erreur standard (SE), associée à la difficulté des items, indique la précision de l'estimation (valeur moyenne de la $SE = 2,03\%$). L'indice d'ajustement χ^2 et ses probabilités indiquent que les 39 items contribuent à la définition d'une mesure unidimensionnelle de l'habileté manuelle (probabilités du $\chi^2 > 0,05$).

Items	Difficulté (% de logits)	SE (% de logits)	Chi-carré (χ^2)	Probabilité du χ^2
01. Ouvrir une boîte à tartine (type couvercle)	37,88	2,41	0,34	0,84
02. Ouvrir un pot de yaourt	37,95	2,35	0,62	0,73
03. Ouvrir un tube de dentifrice	38,29	2,37	2,53	0,28
04. Utiliser des jeux vidéos	39,80	2,33	2,10	0,34
05. Tailler un crayon	40,28	2,09	1,22	0,54
06. Mettre et retirer des gants	41,23	2,02	0,39	0,81
07. Remonter et descendre une tirette	41,47	2,03	1,70	0,42
08. Emboîter des briques (type légo)	42,10	2,01	4,05	0,13
09. Taper en rythme dans les mains	42,28	1,99	3,47	0,17
10. Construire une tour avec des cubes en bois	42,53	2,04	4,23	0,12
11. Lancer un ballon à quelqu'un à deux mains	42,54	2,00	1,34	0,51
12. Etaler le dentifrice sur une brosse à dents	42,56	2,07	0,69	0,70
13. Se laver le corps	42,78	1,99	2,60	0,27
14. Réaliser un puzzle de 20 pièces	43,45	2,00	4,98	0,08
15. Dévisser le bouchon d'une bouteille	43,53	2,08	0,31	0,85
16. Reproduire les gestes des comptines	44,27	2,07	0,56	0,75
17. Eplucher une banane	44,30	2,04	0,43	0,80
18. Enfiler ses chaussettes	45,43	1,80	0,60	0,73
19. Etre indépendant aux toilettes	45,78	1,81	0,14	0,93
20. Plier une feuille en deux	45,91	2,09	0,71	0,70
21. S'essuyer le corps après un bain ou une douche	46,20	2,11	2,06	0,35
22. Fermer des pressions	46,38	1,74	0,58	0,74
23. Peindre avec un pinceau	46,54	2,22	1,53	0,46
24. Se moucher	47,31	1,84	2,59	0,27
25. Ouvrir un paquet de chips	48,10	1,76	0,65	0,72
26. Utiliser une perforatrice	49,56	1,76	0,32	0,84
27. Remettre à l'endroit une manche qui est à l'envers	51,09	2,00	1,92	0,38
28. Attraper un ballon entre les deux mains	52,29	2,07	5,21	0,07
29. Remplir un verre d'eau sans renverser	53,18	2,62	2,39	0,30
30. Tenir 4-5 cartes en éventail à deux mains	53,22	1,76	1,08	0,58
31. Beurrer une tartine	53,99	2,06	0,10	0,95
32. Tracer une ligne droite avec une latte	54,03	2,17	2,17	0,33
33. Couper de la viande à l'aide d'un couteau	55,48	1,74	3,12	0,20
34. Découper des images et des formes	56,75	2,39	1,83	0,40
35. Lancer une balle dans un récipient	57,32	2,08	1,60	0,44
36. Peler une clémentine	57,53	1,73	4,28	0,11
37. Boutonner et déboutonner un vêtement	57,98	2,06	1,74	0,41
38. Frapper une balle avec une raquette	61,74	1,89	0,42	0,80
39. Lacer ses chaussures	67,87	1,71	0,56	0,75

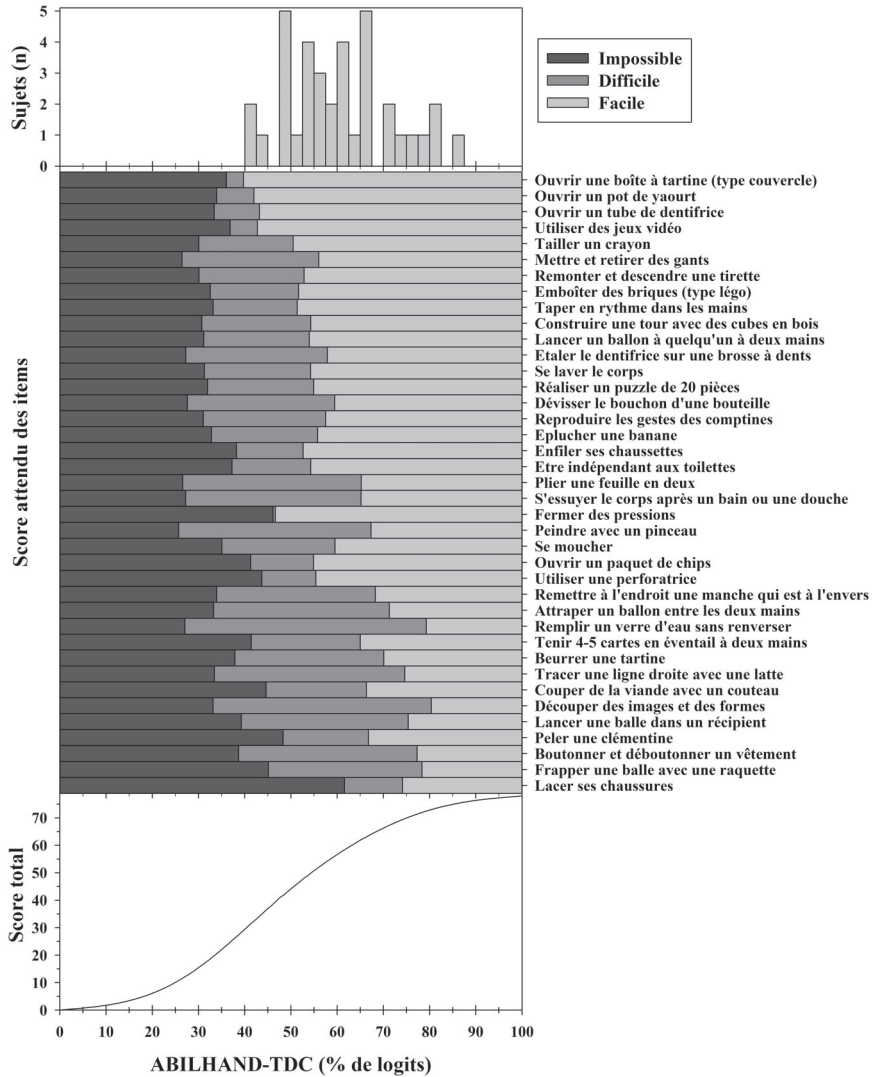
Tableau n°2.
Calibration d'ABILHAND-TDC chez les enfants atteints de TDC âgés de 5 à 12 ans

TDC = Trouble développemental de la coordination; SE= Erreur standard.

3.5. Description d'ABILHAND-TDC

La façon d'utiliser ABILHAND-TDC est illustrée à la figure 2. Le panneau du haut montre la distribution des mesures de l'habileté manuelle des enfants atteints de TDC. L'habileté manuelle des enfants de l'échantillon varie de 41 à 85 % de logits. Le panneau du bas représente la relation ogivale entre les scores totaux bruts et les mesures linéaires de l'habileté manuelle (en % de logits). Le

score total maximal est de 78 points (39 items * score maximal de 2). Cette relation est approximativement linéaire entre des scores totaux de 10 et 67 points. Dans cette étendue, une progression d'un point sur le score total brut



(par exemple de 58 à 59 points) représente presque la même progression dans l'habileté manuelle (0,9% de logits). En dehors de cette plage centrale, la même progression du score total brut (par exemple de 1 à 2 points) représente une plus grande progression dans l'habileté manuelle (4,39% de logits). Cette différence représente la non-linéarité des scores totaux bruts. Le panneau du milieu représente le score attendu (parmi les 3 catégories de réponse) qui devrait être obtenu pour chaque activité manuelle d'ABILHAND-TDC, compte tenu du score total brut et de l'habileté manuelle. Les items sont classés de haut en bas par ordre croissant de difficulté. Par exemple, un enfant avec un score total de 45 points a une mesure d'habileté manuelle de 50% de logits et a une forte probabilité de répondre « impossible » à l'activité « lacer ses chaussures », « difficile » aux 33 suivantes sauf au 22^e item « fermer des pressions » où l'enfant devrait répondre « facile » ainsi qu'aux 4 dernières activités.

3.6. Fiabilité d'ABILHAND-TDC

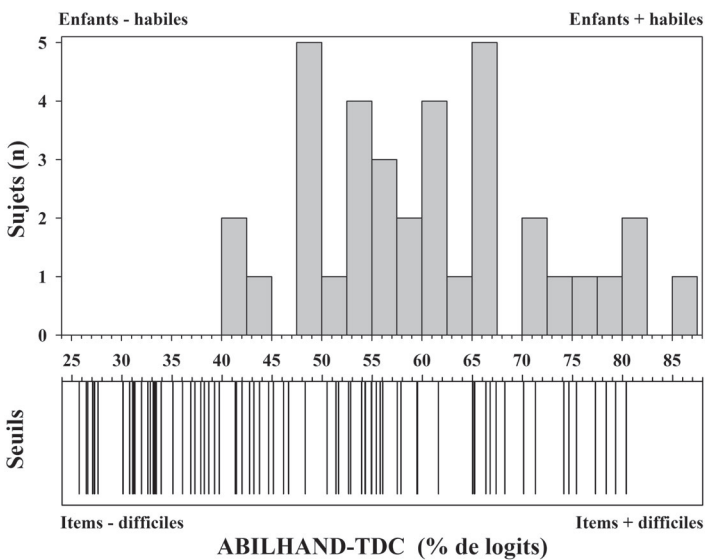


Figure n°3.

Distribution de l'habileté manuelle des enfants atteints de trouble développemental de la coordination (TDC) (panneau du haut) et celle des seuils des items d'ABILHAND-TDC (panneau du bas).

La distribution des mesures de l'habileté manuelle et celle des seuils sont présentées à la figure 3. La moyenne des seuils des items est fixée par convention à 50% de logits. La mesure moyenne de notre échantillon d'enfants atteints de TDC était de 60% de logits indiquant que, globalement, les enfants étaient

légèrement plus habiles que l'échelle de mesure ou que les activités étaient légèrement trop faciles pour eux. En effet, 77 % des enfants ayant un TDC se situaient au-dessus de la difficulté moyenne du questionnaire (i.e., 50 % de logits).

Cependant, les items de l'échelle sont relativement bien ciblés par rapport à l'habileté manuelle des enfants atteints de TDC. Les seuils des items couvrent uniformément un large éventail d'habiletés manuelles allant de 25 % à 80 % de logits. Parmi cette étendue de mesures, il n'existe pas de zones majeures d'habileté manuelle non couvertes par les seuils de l'échelle de mesure, ce qui empêcherait de quantifier précisément les sujets. De ce fait, la fiabilité d'ABILHAND-TDC est excellente ($R=0,93$) dans notre échantillon. La précision d'ABILHAND-TDC est suffisamment élevée pour que le questionnaire puisse distinguer un peu plus de 5 niveaux d'habileté manuelle statistiquement différents au sein de l'échantillon.

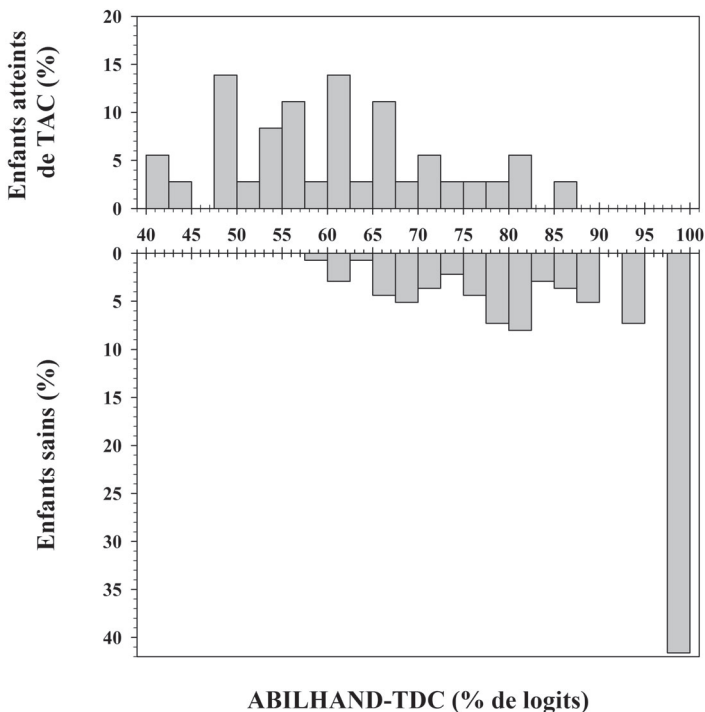


Figure n°4.
Histogramme de fréquence de l'habileté manuelle des enfants atteints de TDC (panneau du haut; $n=36$) et des enfants sains (panneau du bas; $n=137$) âgés de 5 à 12 ans.

3.7. Validité d'ABILHAND-TDC

La figure 4 montre les histogrammes de fréquence des enfants atteints de TDC âgés de 5 à 12 ans (panneau du haut) et des enfants sains du même âge (panneau du bas) en fonction de l'habileté manuelle mesurée par le questionnaire ABILHAND-TDC. Les enfants sains sont décalés vers la droite par rapport aux enfants ayant un TDC. En effet, les enfants sains (médiane [Q1-Q3] = 88,52 [77,71-100] % de logits) ont une habileté manuelle significativement supérieure ($p < 0,001$) à celle des enfants atteints de TDC médiane [Q1-Q3] = 60,41 [52,76-66,76] % de logits). Lorsque l'habileté manuelle est mesurée avec le questionnaire ABILHAND-TDC, tous les enfants atteints de TDC ont une habileté manuelle inférieure à 87,5 % de logits alors qu'un peu plus de la moitié des enfants sains ont une habileté supérieure à celle-ci. De plus, 42 % des enfants sains ont obtenu un score maximal (habileté manuelle de 100 % de logits). L'hypothèse selon laquelle le questionnaire ABILHAND-TDC est capable de discriminer l'habileté manuelle des enfants ayant un TDC par rapport à celle des enfants sains est ainsi confirmée.

3.8. Normes d'ABILHAND-TDC

Les normes ont été établies en fonction de l'âge mais pas du sexe. En effet, l'habileté manuelle des garçons (médiane [Q1-Q3] = 86 [75-100] % de logits) n'étaient pas significativement différente de celle des filles (médiane [Q1-Q3] = 93 [80-100] % de logits) ($p = 0,134$). Les normes des garçons et des filles ont donc été regroupées.

L'habileté manuelle s'améliore significativement avec l'âge de l'enfant ($p < 0,001$). Les enfants de 5 ans (médiane [Q1-Q3] = 75 [67-80] % de logits) ont une habileté manuelle significativement moindre que les enfants de 10 ans (médiane [Q1-Q3] = 100 [89-100] % de logits) et de 11-12 ans (médiane [Q1-Q3] = 100 [100-100] % de logits). Les enfants de 6 ans (médiane [Q1-Q3] = 83 [72-88] % de logits) et de 7 ans (médiane [Q1-Q3] = 83 [76-97] % de logits) ont également une habileté significativement moindre que les enfants de 11-12 ans. La figure 5 illustre l'effet de l'âge sur l'habileté manuelle des enfants sains âgés de 5 à 12 ans. Une relation significative modérée existe donc entre l'âge et l'habileté manuelle chez les enfants sains ($R=0,60$; $p < 0,001$) alors qu'elle n'existe pas chez les enfants atteints de TDC ($R=0,26$; $p=0,131$). Chez ces derniers, les enfants les moins habiles n'étaient pas forcément les enfants les plus jeunes et inversement.

Le tableau 3 rapporte la médiane, les percentiles (P), les valeurs les plus basses (Min) et les plus élevées (Max) des mesures d'habileté manuelle (exprimée en % de logits) pour les enfants sains âgés de 5 à 12 ans. Le 5^e percentile (P5) indique l'habileté manuelle minimale à acquérir pour chaque tranche d'âge afin d'être dans les normes. Les enfants se trouvant en-dessous de P5 sont considérés comme ayant une habileté manuelle déficitaire. Dans notre étude, le questionnaire ABILHAND-TDC était capable de discriminer 86 % des enfants atteints de TDC étant donné que 31 de ces enfants sur 36 étaient situés sous P5.

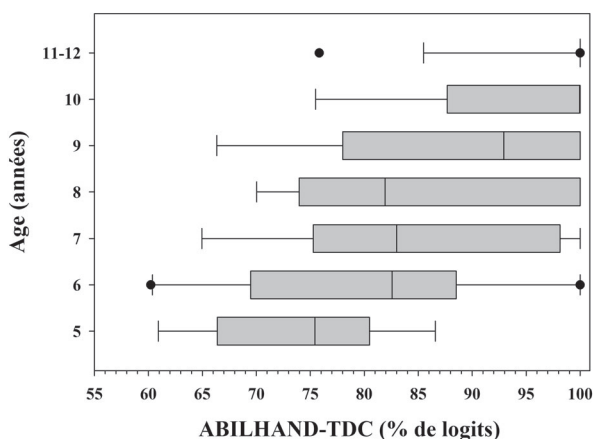


Figure n°5.

Boîte à moustaches montrant les distributions des mesures d'habileté manuelle (exprimées en % de logits) des enfants sains âgés de 5 à 12 ans.

Les lignes verticales à l'intérieur des boîtes représentent les médianes; les boîtes indiquent les 25^e et 75^e percentiles; les lignes horizontales en dehors des boîtes indiquent les 10^e et 90^e percentiles; et les points en dehors des boîtes indiquent les 5^e et 95^e percentiles.

Age (années)	N	P5	P10	P25	Médiane	P75	P90	P95	Min	Max
5	18	60,91	62,12	66,90	75,43	80,45	83,28	86,95	60,60	93,25
6	19	60,36	65,95	73,72	82,58	87,12	99,79	100	60,23	100
7	16	65,38	68,59	76,51	83,00	94,88	100	100	56,00	100
8	16	70,15	71,21	74,72	81,93	100	100	100	68,48	100
9	19	66,28	68,71	78,92	92,93	100	100	100	65,18	100
10	14	76,69	81,20	89,7	99,95	100	100	100	71,50	100
11-12	36	78,00	88,52	100	100	100	100	100	70,92	100

Tableau n°3.

Normes d'ABILHAND-TDC pour des enfants sains âgés de 5 à 12 ans.

N = Nombre d'enfants; P = percentile; Min = valeur minimale; Max = valeur maximale.

4. Discussion

Le but de cette étude était de développer un questionnaire évaluant l'habileté manuelle chez les enfants atteints de TDC âgés de 5 à 12 ans et d'établir des normes. Le questionnaire a été élaboré à partir d'échelles existantes. Après une première sélection réalisée selon l'avis des experts, seuls les items les plus pertinents ($n=82$) ont été conservés. La deuxième sélection utilisant le modèle de Rasch, a permis de conserver 39 items manuels présentant de bonnes qualités psychométriques.

Le modèle de Rasch a également permis la transformation des scores totaux bruts, obtenus après remplissage du questionnaire par les parents, en mesures linéaires qui peuvent être utilisées pour suivre l'évolution de l'habileté manuelle des enfants atteints de TDC. La difficulté des items a pu être déterminée en fonction des réponses données par les parents à chacun des items. Les items ont pu être classés par ordre croissant de difficultés selon le niveau d'habileté manuelle nécessaire à leur réussite. Les enfants ont également pu être classés sur cette échelle selon leur niveau d'habileté manuelle.

Les 39 items sélectionnés pour la version finale du questionnaire montrent une progression continue de difficultés et couvrent un large éventail d'habiletés manuelles permettant de distinguer 5 niveaux d'habileté manuelle statistiquement différents au sein de l'échantillon. Au sein des 39 items finaux, 56 % des items représentent les activités de la vie quotidienne (alimentation, soins corporels et habillement), 15 % constituent les activités scolaires, et 29 % les activités de loisirs.

Le questionnaire ABILHAND-TDC est une échelle unidimensionnelle qui mesure de façon dominante l'habileté manuelle sans que d'autres caractéristiques ne viennent biaiser les résultats de l'évaluation. De plus, il montre une très bonne précision (coefficient de fiabilité de 0,93). La validité discriminative du questionnaire (i.e., capacité de l'outil à discriminer l'habileté manuelle des enfants atteints de TDC de celles des enfants sains) a été confirmée avec un échantillon témoin de 137 enfants sains. En effet, les mesures d'habileté manuelle des enfants atteints de TDC étaient significativement inférieures à celles des enfants sains. Il est cependant important de noter qu'ABILHAND-TDC ne peut pas être utilisé comme outil diagnostique étant donné qu'il y a un chevauchement entre les mesures des enfants atteints de TDC et les mesures des enfants sains (cf. figure 4). Les qualités psychométriques du questionnaire ABILHAND-TDC indiquent que cet outil a le potentiel pour mesurer des changements cliniquement significatifs suite à une prise en charge en réadaptation.

Cependant, la reproductibilité et la sensibilité aux changements du questionnaire doivent encore être investiguées dans des études longitudinales.

Des normes d'habileté manuelle ont été établies pour le questionnaire ABILHAND-TDC en le soumettant à un échantillon d'enfants sains âgés de 5 à 12 ans. L'habileté manuelle augmente avec l'âge, observation qui est cohérente avec des études antérieures montrant que plus l'enfant vieillit, plus son niveau d'habileté manuelle est élevé (Delquié, 2011 ; Quintana, 2009). La population ne suivant pas une distribution normale, les normes ont été exprimées, pour chaque âge, en se référant à la médiane et aux différents percentiles. Le 5^e percentile désigne le niveau minimal à acquérir pour chaque tranche d'âge afin d'être dans les normes. Si le score de l'enfant est inférieur à ce dernier, il présente alors un déficit d'habileté manuelle. Le questionnaire ABILHAND-TDC était capable de discriminer 86% de l'échantillon d'enfants atteints de TDC par rapport à l'échantillon d'enfants sains en prenant le 5^e percentile comme valeur de référence. L'utilisation des normes permet au clinicien d'évaluer le vrai niveau d'habileté manuelle des enfants atteints de TDC en prenant en compte l'effet des changements développementaux liés à l'âge.

Contrairement aux enfants sains, l'habileté manuelle des enfants ayant un TDC n'augmente pas avec l'âge. En effet, le TDC se caractérise par une grande hétérogénéité tant dans ses manifestations symptomatiques que dans l'ampleur de celles-ci (Albaret, 2005 ; Gérard, 2011). De plus, les difficultés observées lors de la réalisation de tâches manuelles peuvent dépendre de la présence ou non de comorbidité (Vaivre-Douret, 2008). D'après l'étude de Kaplan *et al.* (1998), 68 % des enfants atteints de TDC présentent une comorbidité, le plus fréquemment un trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H) ou d'autres troubles des apprentissages (dyslexie et dysgraphie).

Grâce au questionnaire ABILHAND-TDC, le clinicien pourra connaître l'impact d'un TDC isolé ou accompagné de troubles associés (TDA-H ou autres troubles d'apprentissage) sur la vie quotidienne de l'enfant. Les informations récoltées permettront d'obtenir une « photographie » du patient à un moment donné de la prise en charge et d'en faire apparaître les situations problématiques récurrentes. Ces dernières peuvent être ensuite approfondies et investiguées avec plus de précision par d'autres tests. Par exemple, si l'enfant est incapable de construire une tour avec des cubes, un test des praxies constructives peut alors être réalisé.

Il est important de noter qu'ABILHAND-TDC permet de mesurer l'habileté manuelle des enfants atteints de TDC mais ne permet pas de percevoir l'ef-

fort attentionnel que les enfants mobilisent lors de la réalisation des tâches manuelles. Il serait intéressant, d'un point de vue clinique, de prendre en compte le coût attentionnel que la réussite de la tâche implique. En effet, il est très difficile, voire impossible, pour les enfants atteints de TDC de réaliser les tâches quotidiennes avec économie attentionnelle. C'est pourquoi, le questionnaire ABILHAND-TDC ne peut être utilisé qu'en complément d'autres bilans investiguant ce coût attentionnel.

La nature hiérarchique de l'échelle, grâce au classement des items par ordre croissant de difficultés selon le niveau d'habileté manuelle nécessaire à leur réussite, peut être utilisée pour identifier le pattern de progrès que les enfants devraient suivre compte tenu de leur niveau d'habileté manuelle. Ce pattern de progrès peut ensuite être utilisé par le clinicien afin de mettre en place des objectifs adaptés à l'enfant et réalisables dans le temps. Cela lui éviterait, par exemple, de demander à l'enfant de lacer ses chaussures alors que cet item requiert le niveau d'habileté manuelle le plus élevé s'il n'est pas encore capable de couper sa viande à l'aide d'un couteau. Le questionnaire peut également permettre aux professionnels de vérifier l'efficacité de leur prise en charge.

Les items cochés « difficile » ou « impossible » par les parents pourraient être discutés avec l'enfant afin de l'impliquer dans la prise en charge et de connaître ses priorités. En effet, il existe certains actes de la vie quotidienne, fréquents et répétitifs pour lesquels l'enfant ne peut être aidé par une tierce personne sans faire l'objet de moqueries. L'enfant sera par exemple gêné d'avoir besoin d'aide pour fermer son manteau lorsqu'il va en récréation, pour lacer ses chaussures après le cours de gymnastique ou encore parce qu'il ne parvient pas à manger proprement à la cantine. L'enfant ayant un TDC est souvent conscient de sa contre-performance; il n'est pas satisfait de sa réalisation et critique sa production. Il est souvent l'objet de moqueries et de brimades de la part des autres enfants, ce qui amoindrit son estime de soi (Terrat, 2003). Des objectifs individuels pourront donc être fixés avec l'enfant et travaillés à l'aide de différentes méthodes, par exemple, la méthode *Cognitive Orientation to daily Occupational Performance* (CO-OP). Un point essentiel de cette approche est le choix par l'enfant lui-même des activités à apprendre, ce qui a pour fonction d'accroître sa motivation (Polatajko *et al.*, 2001). Il s'agit d'un apprentissage cognitif qui propose une explicitation verbale des stratégies à utiliser pour mener à bien la tâche. Pour l'enfant atteint de TDC, le recours systématique à la verbalisation permet de focaliser son attention sur son propre comportement, et ainsi de pallier certaines difficultés rencontrées lors de la réalisation d'une tâche motrice complexe (Polatajko *et al.*, 2001). Les capacités

et possibilités de l'enfant sont un réel point de référence sur lequel s'appuie la prise en charge et peuvent être également mises en évidence grâce au questionnaire ABILHAND-TDC.

Les enfants atteints de TDC font souvent l'objet d'un dépistage tardif pouvant avoir de lourdes conséquences dans les domaines émotionnel, social et scolaire pour les enfants eux-mêmes et leur famille (Mazeau, & Le Lostec, 2010). Un dépistage précoce pourrait permettre la pose d'un diagnostic dès l'entrée de l'enfant à l'école primaire afin que les prises en charge s'organisent rapidement. Outre l'échec scolaire, le manque de diagnostic et de prise en charge individualisée peut engendrer une baisse de l'estime de soi entraînant l'isolement social, et parfois même des troubles importants du comportement (Gibbs, Appleton, & Appleton, 2007). Il existe quatre temps indispensables au diagnostic d'un TDC. Tout d'abord, pour suspecter ce trouble, des plaintes dans le secteur des activités de la vie quotidienne doivent exister. L'échelle ABILHAND-TDC est un outil permettant de mettre en évidence les difficultés de l'enfant en termes d'habileté manuelle par rapport à ses pairs. Deuxièmement, l'étiologie de troubles neuromoteurs et/ou neurosensoriels doit être écartée. Troisièmement, l'échelle de Wechsler doit montrer des scores aux épreuves verbales significativement supérieurs aux scores des épreuves non-verbales sollicitant les fonctions praxiques pour constituer une hypothèse forte d'un TDC. Et quatrièmement, des bilans doivent être effectués par une équipe pluridisciplinaire (neuropsychologue, psychomotricien, ergothérapeute, logopède/orthophoniste, ...) pour affirmer le diagnostic (Mazeau, & Le Lostec, 2010).

Cette étude possède certaines limites. Des enfants atteints d'un TDC non diagnostiqués pourraient être présents dans l'échantillon d'enfants sains étant donné que le TDC toucherait environ 6% des enfants âgés entre 5 et 12 ans (Breton, & Léger, 2007 ; Missiuna *et al.*, 2006). Cela pourrait affecter quelque peu les normes. Quant à l'échantillon d'enfants atteints de TDC, il pourrait contenir des enfants diagnostiqués comme tel mais qui ne seraient pas atteints de ce trouble étant donné la fréquence des erreurs de diagnostic (Mazeau, & Le Lostec, 2010). De plus, la taille de l'échantillon est insuffisante pour le calibrage d'un instrument bien ciblé lequel nécessite 100 à 200 réponses de personnes (Linacre, 1994). Notre échantillon incluait très peu de filles ($n=6$) par rapport aux garçons ($n=30$). Cependant, ce *sex ratio* de 5/1 semble représentatif de la population d'enfants atteints de TDC qui touche de façon prédominante les garçons avec un *sex ratio* entre 4/1 à 7/1 selon les études (Kadesjö & Gillberg, 1998). Il serait intéressant de vérifier, par le modèle de Rasch, l'invariance de la difficulté des items en fonction du sexe sur un plus large échantillon afin de

confirmer la validité d'ABILHAND-TDC pour les deux sexes. Un bon nombre de parents avaient également spécifié dans le questionnaire que leur enfant souffrait d'un déficit de l'attention et/ou d'hyperactivité (TDA/H). De fait, plus de 50% des enfants atteints de TDC présentent un TDA/H selon la littérature (Jucaite *et al.*, 2003). Les TDA-H et autres troubles des apprentissages n'ont pas été exclus de notre échantillon et ont pu influencer les résultats de notre étude. De ce fait, le questionnaire ABILHAND-TDC donne une mesure d'habileté manuelle sans pouvoir distinguer l'impact du TDC lui-même sur cette mesure de l'impact d'éventuels troubles associés.

Dans cette étude, le questionnaire est complété par les parents des enfants testés. Les parents pourraient avoir tendance à sur- ou sous-estimer les capacités de leur enfant et ne possèdent pas toujours de point de comparaison pour évaluer si leur enfant réalise l'activité correctement, dans un délai de temps assez rapide. Une solution envisageable serait un entretien face à face entre le clinicien et l'enfant. Cette idée a été abandonnée car il a été prouvé que les parents ont une connaissance plus précise de l'habileté manuelle de leur enfant que l'enfant lui-même qui n'utilise que les deux catégories extrêmes de l'échelle à 3 niveaux (facile ou impossible) (Arnould *et al.*, 2004). Pour apporter un regard plus objectif, une autre solution serait de faire remplir le questionnaire par un clinicien qui évaluerait le degré de difficulté observé chez l'enfant lors de la réalisation des différents items du questionnaire. Toutefois, la performance de l'enfant peut être influencée par le stress ou au contraire par le désir de bien faire face à l'évaluateur (Verrips *et al.*, 2001). De plus, l'enfant atteint d'un TDC est caractérisé par une certaine fluctuation dans ses performances. Il peut être capable de réaliser une fois une activité sans pour autant la réussir en permanence. Cela peut dépendre de son état de fatigue, de son niveau de concentration, de l'environnement et de la présence ou non d'une double tâche (Mazeau, & Le Lostec, 2010). C'est pourquoi, les parents semblent plus à même d'évaluer l'habileté manuelle de leur enfant dans leur quotidien et par conséquent, de tenir compte d'une sorte de performance moyenne basée sur l'ensemble de leurs observations dans le temps (Arnould *et al.*, 2004) et non pas sur une observation unique et dans un environnement artificiel non contextualisé. Une partie du questionnaire concernant les activités scolaires (15% des items du questionnaire) pourrait être remplie par les enseignants. Ils seraient peut-être également capables de remplir les activités du domaine de l'habillage (18% des items du questionnaire) et certains items des loisirs, notamment ceux concernant les jeux de balle, les gestes des comptines ainsi que le rythme de frappe dans les mains (15% des items du questionnaire). Près de la moitié du questionnaire pourrait alors être complétée par les enseignants qui sont peut-être

plus aptes à répondre à certains items que les parents. En effet, les enseignants sont plus neutres d'un point de vue émotionnel que les parents et ont plus de références interindividuelles pour un même groupe d'âge. De plus, l'évaluation en situation scolaire, pourtant importante, est trop souvent négligée. En effet, à l'école, l'enfant est en permanence soumis à une double contrainte qui aggrave le handicap (Barray, Gadolet, & Guillot, 1999) : faire vite et sous le regard de ses camarades. Enfin, en impliquant l'enseignant, peut-être sera-t-il ainsi plus attentif aux difficultés de l'enfant et donc plus à même de mettre en œuvre des adaptations pédagogiques.

La validation d'une échelle de mesure nécessite de nombreuses études. Il serait nécessaire de vérifier l'ensemble des résultats obtenus avec un échantillon plus grand. Il serait également précieux d'établir la sensibilité aux changements d'ABILHAND-TDC ainsi que la validité concomitante, en comparant, par exemple, les mesures obtenues par ABILHAND-TDC aux résultats obtenus avec des outils déjà validés tels que le DCDQ ou le M-ABC (Couturat, 2012). Il pourrait également être intéressant de tester la reproductibilité du questionnaire en le faisant par exemple remplir deux fois à un mois d'intervalle, délai suffisamment court pour éviter un effet de l'âge mais suffisamment long pour que les parents ne se souviennent pas des réponses données lors de la première évaluation (Delquié, 2011).

5. Conclusion

La présente étude avait deux objectifs principaux. Premièrement, créer un questionnaire unidimensionnel capable de mesurer l'habileté manuelle chez des enfants atteints d'un TDC âgés de 5 à 12 ans. Deuxièmement, établir des normes qui pourraient être utilisées par les professionnels de la santé, notamment par les ergothérapeutes, afin d'évaluer le degré d'habileté manuelle de l'enfant par rapport à des enfants sains du même âge.

L'habileté manuelle ne peut pas être mesurée directement car c'est une variable latente, cachée au sein de chaque enfant. Elle peut cependant être mesurée via la performance de l'enfant lors de la réalisation d'activités quotidiennes nécessitant l'utilisation des membres supérieurs. Différentes activités ont été sélectionnées à partir d'échelles existantes et selon l'avis de plusieurs experts afin de construire une version expérimentale du questionnaire ABILHAND-TDC. Le modèle de Rasch a ensuite été utilisé afin de développer la version finale du questionnaire. ABILHAND-TDC comprend 39 items couvrant 5 domaines de

la vie journalière de l'enfant (alimentation, soins personnels, habillage, activités scolaires et loisirs). La fiabilité du questionnaire est excellente (0,93) indiquant que l'échelle a la possibilité de mesurer précisément l'habileté manuelle des enfants atteints de TDC. Sa validité discriminative a également été confirmée. Des normes ont été établies pour chaque tranche d'âge afin de permettre au clinicien d'évaluer le vrai niveau d'habileté manuelle des enfants atteints de TDC en prenant en compte l'effet des changements développementaux liés à l'âge. L'établissement des normes a en outre montré que le questionnaire était capable de discriminer 86 % des enfants atteints de TDC de l'échantillon.

À notre connaissance, c'est la première fois que le modèle de Rasch a été utilisé pour développer un outil d'évaluation pour les enfants atteints de TDC. Développer un outil de mesure avec le modèle de Rasch permet de garantir de bonnes qualités psychométriques de l'outil (Arnould, 2018). En effet, le modèle de Rasch permet de vérifier que l'outil d'évaluation satisfait aux exigences d'une mesure objective (Arnould *et al.*, 2012) tels que l'ordre des catégories de réponse, l'unidimensionnalité ou l'indépendance locale (cf. annexe 1). Les différents outils développés antérieurement pour mesurer l'habileté manuelle des enfants atteints de TDC n'ont pas vérifié si ces exigences étaient satisfaites. De plus, ils génèrent des scores totaux ordinaux qui ne sont pas recommandés pour évaluer les changements au cours du temps car ils peuvent mener à des interprétations cliniques erronées (Krumlinde-Sundholm, 2012). Contrairement à ces outils, les mesures d'ABILHAND-TDC peuvent être utilisées pour suivre l'évolution de l'habileté manuelle des enfants atteints de TDC car les scores totaux ordinaux ont été transformés en mesures à intervalles linéaires par le modèle de Rasch (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005). Les qualités psychométriques actuelles du questionnaire ABILHAND-TDC indiquent que cet outil a le potentiel pour mesurer des changements cliniquement significatifs suite à une prise en charge en réadaptation. Cependant, la validité et la fiabilité doivent être confirmées sur un plus large échantillon et la sensibilité aux changements du questionnaire doit encore être investiguée.

La nature hiérarchique d'ABILHAND-TDC (cf. figure 2) obtenue par le modèle de Rasch est un avantage supplémentaire par rapport aux outils d'évaluation déjà existants. Elle fournit aux cliniciens une information quant aux tâches qui sont déjà maîtrisées, celles qui le sont presque, et celles qui sont loin de l'être. Ainsi, la hiérarchie des items (mis en parallèle avec l'habileté manuelle de l'enfant) devrait permettre de guider les cliniciens dans la planification et la mise en œuvre de la prise en charge en mettant en évidence les prochains items qu'il serait intéressant de travailler et les items pour lesquels un matériel adé-

quat, des aides techniques, ou des modifications environnementales devraient plutôt être proposés.

En mettant en évidence les difficultés éprouvées par les jeunes enfants lors de la réalisation d'activités manuelles de la vie courante, le questionnaire ABILHAND-TDC pourrait permettre de suspecter un éventuel trouble développemental de coordination. Cette suspicion de TDC devrait par la suite être confirmée par une équipe pluridisciplinaire utilisant une batterie d'autres tests valides. Enfin, le questionnaire ABILHAND-TDC permet aux cliniciens d'avoir une « photographie » des habiletés manuelles de l'enfant à un moment donné de la prise en charge afin de connaître l'impact du TDC (isolé ou accompagné de troubles associés) sur la vie quotidienne de l'enfant.

Malgré les limitations de l'étude, les propriétés métriques actuelles du questionnaire ABILHAND-TDC sont donc de bon augure pour son application en clinique afin de 1°) suspecter un éventuel trouble développemental de la coordination, 2°) obtenir une « photographie » des habiletés manuelles des enfants, 3°) planifier et mettre en place une prise en charge individualisée adéquate, et 4°) en vérifier l'efficacité à travers le transfert des habiletés dans le contexte de vie réel de l'enfant.

Remerciements

Nous remercions Madame Corinne Dumortier, ergothérapeute, pour l'aide qu'elle a apporté à ce travail. Nous remercions également les écoles, les structures, les enfants et leurs parents qui ont participé à ce projet et sans lesquels il n'aurait pu voir le jour.

Annexe 1. Détails quant aux analyses statistiques

A1.1. Modèle de Rasch

Les données ont été analysées par le modèle « *partial credit* » qui, contrairement au modèle « *rating scale* », ne force pas les items à avoir la même structure de réponse. De ce fait, la localisation relative des seuils est différente d'un item à l'autre, ce qui est plus représentatif de la réalité (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005).

A1.2. Sélection des items pour créer le questionnaire ABILHAND-TDC

À partir des 82 items soumis aux parents, des analyses successives ont été réalisées pour supprimer les items ne satisfaisant pas aux critères d'une mesure objective.

A1.2.1. Les items non extrêmes

Un item est considéré comme extrême lorsque tous les parents de l'échantillon répondent que l'activité est « facile » ou « impossible » pour leur enfant. Les items extrêmes ne peuvent pas être estimés précisément par le modèle de Rasch et ont donc été supprimés.

A1.2.2. La pertinence des items

Un item est pertinent lorsqu'il fait partie intégrante de la réalité quotidienne de la plupart des enfants. Les items non pertinents sont ceux pour lesquels les parents n'arrivaient pas à estimer la difficulté de l'activité car leur enfant n'avait jamais été confronté à cette dernière. Similairement à l'étude de Durez *et al.* (2007), les items ayant plus de 20 % de valeurs manquantes ont été supprimés.

A1.2.3. L'ordre des seuils des catégories de réponse

Les parents devaient estimer l'habileté manuelle de leur enfant sur une échelle à 3 catégories de réponse : impossible (0), difficile (1) ou facile (2). Il est essentiel de vérifier que l'échelle de réponse soit utilisée par les parents comme postulé a priori. Si l'ordre de catégories de réponse est vérifié, les parents d'enfants ayant une habileté manuelle plus élevée doivent toujours sélectionner une réponse plus élevée que les parents d'enfants ayant une habileté moindre, et ce, pour n'importe quel item donné (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005). Lorsque cela n'est pas le cas, l'ordre des seuils entre les catégories de réponse successives est inversé, ce qui signifie que l'échelle de réponse n'a pas été utilisée par les parents comme prévu par les concepteurs (Bouffouix, Arnould, & Thonnard, 2008). Les items présentant un désordre de seuils ont été supprimés.

A1.2.4. Le bon ciblage des items par rapport aux mesures des enfants atteints de TDC

Le ciblage des items correspond à la comparaison entre la distribution de l'habileté manuelle des enfants atteints de TDC et la distribution de la localisation des seuils des items sur l'échelle de mesure représentant l'habileté manuelle. La difficulté moyenne des items est fixée par convention à 50 % de logits. Pour obtenir un ciblage correct, la distribution des seuils des items doit être centrée par rapport à la distribution des mesures d'habileté manuelle des enfants ayant un TDC. Les items considérés comme trop faciles ou trop difficiles par rapport aux enfants de l'échantillon n'apportent pas d'informations pertinentes en termes de mesures et peuvent alors être supprimés.

A1.2.5. L'indépendance locale

Il existe une dépendance locale lorsque la réponse d'une personne à un item de l'échelle dépend de sa réponse à un autre item de la même échelle (Lundgren-Nilsson

et al., 2013). Par exemple, pour une échelle mesurant l'habileté manuelle, considérons les items suivants : « construire une tour de 5 cubes » et « construire une tour de 10 cubes ». Si l'enfant est capable de construire une tour de 10 cubes, automatiquement, il arrivera à construire une tour de 5 cubes. Il existe donc une dépendance locale entre ces deux items. La dépendance locale peut être identifiée en observant la matrice des corrélations des résidus des items. Les résidus sont les différences entre les scores observés et les scores prédits par le modèle de Rasch. La dépendance locale n'est pas une menace pour les qualités psychométriques du questionnaire si la valeur absolue de la moyenne des corrélations des résidus est inférieure à 0,2 (Wright, 1996). Les items dont les résidus étaient hautement inter-corrélés ($R \geq 0,8$) ont été supprimés.

A1.2.6. L'unidimensionnalité

Le modèle de Rasch nécessite que la probabilité de choisir une réponse donnée à un item ne dépende que de la capacité du sujet, de la difficulté de l'item et de la localisation des seuils entre les catégories de réponse adjacentes. Ce concept correspond à l'unidimensionnalité. Dans le cas de l'habileté manuelle, aucun autre attribut des enfants ou des items que l'habileté manuelle ne doit expliquer théoriquement la probabilité de choisir une catégorie de réponse (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005). Des items présentant de trop grandes différences entre les scores observés et les scores prédits/attendus par le modèle ne satisfont pas au concept d'unidimensionnalité car ils sont influencés par d'autres attributs que l'habileté manuelle. La similarité entre les scores observés et attendus a été investiguée pour chaque item par l'indice d'ajustement χ^2 . L'échantillon total a été divisé en trois classes d'intervalle de niveau d'habileté manuelle progressivement croissant. Les résidus ont été standardisés en les divisant par la déviation standard du score attendu pour chaque classe d'intervalle (Andrich, & Sheridan, 2005). La statistique d'ajustement χ^2 a été calculée pour chaque item comme la somme des carrés des résidus standardisés de chaque classe d'intervalle (Andrich, & Sheridan, 2005). Les items présentant une *p*-valeur de la statistique χ^2 inférieure à 0,05 ont été supprimés car ils étaient multidimensionnels (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005).

A1.3. Fiabilité de l'échelle

Le coefficient de fiabilité (*R*) est le rapport entre la variance des scores réels et la variance des scores observés dans l'échantillon (i.e., la somme de la variance des scores réels et des erreurs) (Wright, & Masters, 1982). Cet indice est analogue au coefficient de consistance interne traditionnel, le coefficient alpha de Cronbach (1951). Un autre indice de fiabilité, l'index de séparation des personnes (*G*), a été développé dans le cadre du modèle de Rasch et est égal à la racine carrée du rapport entre le coefficient de fiabilité et son complément (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005). Cet index permet ensuite de calculer le nombre de niveaux d'habileté manuelle différents qui peuvent être statistiquement distingués grâce au questionnaire à l'intérieur de l'échan-

tillon selon la formule suivante : $(4G+1)/3$ (Fisher, 1992; Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005).

A1.4. Validité de l'échelle

La validité conceptuelle d'ABILHAND-TDC a été explorée en vérifiant l'hypothèse selon laquelle l'habileté manuelle des enfants sains est supérieure à celle des enfants atteints de TDC. À cette fin, la valeur des seuils et la difficulté des items lors de l'analyse des données des enfants sains ont été fixées/ancrées sur les valeurs obtenues lors du calibrage du questionnaire chez les enfants atteints de TDC. Cette ancrage était indispensable pour comparer les mesures des enfants ayant un TDC et des enfants sains sur une même échelle étant donné que le modèle de Rasch fixe arbitrairement l'origine à la difficulté moyenne du questionnaire (i.e., 50 % de logits).

A1.5. Développement des normes

Pour obtenir les normes, il a de nouveau été nécessaire d'ancrer la valeur des seuils et la difficulté des items obtenus lors du calibrage du questionnaire chez les enfants atteints de TDC.

Annexe 2. Sélection des items d'ABILHAND-TDC

Aucun item extrême n'a été relevé lors de l'analyse des données des enfants atteints de TDC.

Douze items présentant plus de 20 % de réponses manquantes ont été supprimés du questionnaire car ils ne semblaient pas pertinents pour les enfants atteints d'un TDC. Par exemple, l'item « se démêler les cheveux » était rarement réalisé dans l'échantillon des enfants ayant un TDC car ce dernier incluait principalement des garçons. De même, l'item « essayer ses lunettes » n'était d'application que pour les enfants possédant des lunettes.

Un seul item présentait un désordre de seuils (« enlever un DVD de sa pochette et l'insérer dans le lecteur ») et a donc été supprimé. Cela indique que l'échelle à 3 catégories de réponse était discriminée correctement par les parents qui l'utilisaient comme prévu par les concepteurs.

Les distributions des mesures des enfants ayant un TDC et des seuils des items (i.e., graduations de l'échelle) sont présentées à la figure 6. La distribution des seuils met en évidence deux groupes d'items. Vingt-sept items « faciles » avaient leur premier seuil (correspondant au niveau d'habileté manuelle pour lequel il existe une probabilité égale de répondre « difficile » plutôt qu'« impossible ») décentré par rapport à l'habileté manuelle de l'échantillon. Les 42 autres items avaient leurs deux seuils bien

ciblés par rapport à l'habileté manuelle des enfants ayant un TDC. Les 27 items « faciles » ont été supprimés après avoir vérifié que leur suppression n'affectait en rien la précision de la mesure.

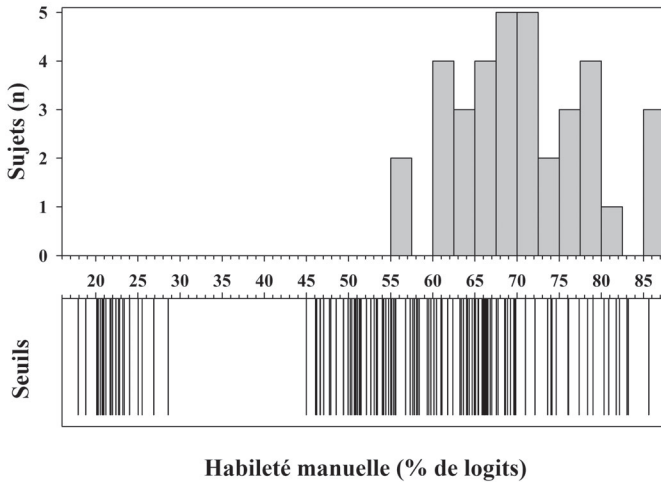


Figure n°6.

Ciblage des 69 items du questionnaire expérimental (après élimination des items non pertinents et désordonnés) par rapport aux mesures des enfants atteints de trouble développemental de la coordination (TDC).

Panneau du haut : distribution des mesures d'habileté manuelle des enfants ayant un TDC. Panneau du bas : distribution des seuils des items en fonction de l'habileté manuelle.

La valeur absolue de la moyenne des corrélations des résidus étant de 0,1 indique que la dépendance locale n'est pas suffisante que pour menacer les qualités psychométriques du questionnaire. Cependant, l'item « utiliser une perforatrice » était hautement corrélé avec l'item « utiliser une agrafeuse » ($R=0,8$). L'item « utiliser une agrafeuse » a donc été éliminé car il présentait plus de valeurs manquantes que l'item « utiliser une perforatrice » et semblait donc moins pertinent.

Deux items du questionnaire (« découper sur une ligne droite » et « insérer une clé dans une serrure ») ne satisfaisaient pas aux critères d'unidimensionnalité (p -valeur du $\chi^2 < 0,05$) et ont donc été supprimés. Les 39 items restants définissaient globalement une variable unique, à savoir l'habileté manuelle (p -valeur du χ^2 global de 0,8).

Annexe 3. Nombres d'items retenus dans chaque domaine de la vie journalière en fonction de la phase de développement d'ABILHAND-TDC

Le tableau 4 indique le nombre d'items dans chaque domaine de la vie journalière selon la phase de développement du questionnaire, à savoir, le questionnaire préliminaire (avant l'avis des experts), le questionnaire expérimental (après l'avis des experts) et le questionnaire final (après l'analyse avec le modèle de Rasch).

Domaines de la vie journalière	Questionnaire préliminaire (114 items)	Questionnaire expérimental (82 items)	Questionnaire final (39 items)
Alimentation	22 (19%)	13 (16%)	09 (23%)
Soins corporels	14 (12%)	12 (15%)	06 (15%)
Habillage	24 (21%)	13 (16%)	07 (18%)
Activités scolaires	18 (16%)	18 (22%)	06 (15%)
Loisirs	20 (18%)	19 (23%)	11 (29%)
Divers	16 (14%)	07 (08%)	00 (00%)

Tableau n°4.
Nombre d'items par domaine de la vie journalière selon la phase de développement du questionnaire ABILHAND-TDC.

Les domaines de l'alimentation et des loisirs sont plus représentés dans le questionnaire final que dans les questionnaire préliminaire et expérimental. Les items relatifs à ces deux domaines constituent la moitié des items du questionnaire final. La proportion d'items finaux dans les domaines des soins personnels, de l'habillage et des activités scolaires est restée similaire à celle du questionnaire préliminaire. Notons cependant que la proportion d'items relatifs aux activités scolaires a diminué suite à l'analyse par le modèle de Rasch par rapport au questionnaire expérimental considéré comme pertinent par les huit experts. Les items relatifs au domaine « divers » ont complètement disparu dans la version finale du questionnaire. Leur proportion avait déjà diminué de moitié après l'avis des experts car ils étaient considérés comme non pertinents. Les items « divers » restants ont ensuite été supprimés après l'analyse par le modèle de Rasch principalement parce qu'ils étaient mal ciblés (i.e., trop faciles) par rapport aux mesures des enfants atteints de TDC.

Bibliographie

- Albaret, J.-M. (2005). Trouble de l'acquisition de la coordination et dyspraxie de développement : Évolution des terminologies et de la démarche diagnostique. *Évolutions Psychomotrices*, 17(70), 193-200.

- Amato, P. R., & Ochiltree, G. (1986). Children becoming independent : an investigation of children's performance of practical life-skills. *Australian Journal of psychology*, 38(1), 59-68.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-V* (5^e édit.). Washington, D.C. : American Psychiatric Association.
- Andrich, D., Sheridan, B., & Luo, G. (2004). *RUMM2020: Rasch unidimensional models for measurement*. Perth : RUMM Laboratory. <http://www.rummlab.com.au>
- Andrich D., & Sheridan, B. (2005). *Interpreting RUMM2020: part II, polytomous data*. Perth : RUMM Laboratory Pty Ltd.
- Arnould, C., Penta, M., Renders, A., & Thonnard, J.-L. (2004). ABILHAND-Kids: a measure of manual ability in children with cerebral palsy. *Neurology*, 63(6), 1045-1052.
- Arnould, C., Vandervelde, L., Batcho, C. S., Penta, M., & Thonnard, J.-L. (2012). Can manual ability be measured with a generic ABILHAND scale ? A cross-sectional study conducted on six diagnostic groups. *BMJ Open*, 2(6). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2012-001807>
- Arnould, C. (2006). *Hand functioning in children with cerebral palsy* (thèse de doctorat). Université Catholique de Louvain (UCL) : Louvain-la-Neuve.
- Arnould, C. (2018). Practical Considerations of the Both Hands Assessment (BoHA) : A commentary on « Development and Validation of the Both Hands Assessment for Children with Bilateral Cerebral Palsy ». *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 38(2), 127129. <https://doi.org/10.1080/01942638.2018.1433428>
- Barray, V., Gadolet, D., & Guillot, C. (1999). Bilan d'autonomie scolaire en maternelle. In M.-H. Iazard, M. Moulin & R. Nespoulous (Eds.), *Expériences en ergothérapie* (12^e série) (pp. 52-57). Montpellier : Sauramps médical.
- Bouffouix, E., Arnould, C., & Thonnard, J.-L. (2008). SATIS-Stroke : A satisfaction measure of activities and participation in the actual environment experienced by patients with chronic stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 40(10), 836-843. <https://doi.org/10.2340/16501977-0272>
- Breton, S., & Léger, F. (2007). *Mon cerveau ne m'écoute pas. Comprendre et aider l'enfant dyspraxique*. Montréal : Éditions du CHU Sainte-Justine.
- Couturat, P.-L. (2012). *Troubles de l'acquisition des coordinations à l'école maternelle : validation d'une échelle d'hétéroévaluation* (thèse de doctorat). Université Paul Valéry, Montpellier.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Delquié, A. (2011). *Evolution of manual ability in healthy children from 1 to 7 years* (mémoire de master). Haute école Louvain-en-Hainaut, Montignies-sur-Sambre.
- Durez, P., Fraselle, V., Houssiau, F., Thonnard, J.-L., Nielens, H., & Penta, M. (2007). Validation of the ABILHAND questionnaire as a measure of manual ability

- in patients with rheumatoid arthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 66(8), 1098-1105. <https://doi.org/10.1136/ard.2006.056150>
- Fisher, W. P. (1992). Reliability, Separation, Strata Statistics. *Rasch Measurement Transactions*, 6(3), 238.
- Gérard, C.-L. (2011). *Clinique des troubles d'apprentissage : De l'évaluation neuropsychologique à la programmation éducative*. Bruxelles : Éditions De Boeck.
- Geuze, R. H. (2005). *Le trouble de l'acquisition de la coordination. Évaluation et rééducation de la maladresse chez l'enfant*. Marseille : Solal.
- Gibbs, J., Appleton, J., & Appleton, R. (2007). Dyspraxia or developmental coordination disorder? Unravelling the enigma. *Archives of Disease in Childhood*, 92(6), 534-539. <https://doi.org/10.1136/adc.2005.088054>
- Henderson, S. E., & Sugden, D. A. (1992). *Movement Assessment Battery for Children*. Londres : The Psychological Corporation.
- Jucaite, A., Fernell, E., Forssberg, H., & Hadders-Algra, M. (2003). Deficient coordination of associated postural adjustments during a lifting task in children with neurodevelopmental disorders. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 45(11), 731-742.
- Kadesjö, B., & Gillberg, C. (1998). Attention deficits and clumsiness in Swedish 7-year-old children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 40(12), 796-804.
- Kaplan, B. J., Wilson, B. N., Dewey, D., & Crawford, S. G. (1998). DCD may not be a discrete disorder. *Human movement science*, 17(4-5), 471-490.
- Krumlinde-Sundholm, L. (2012). Reporting outcomes of the Assisting Hand Assessment: what scale should be used? *Developmental Medicine and Child Neurology*, 54(9), 807-808. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2012.04361.x>
- Linacre, J. M. (1994). Sample size and item calibration stability. *Rasch Measurement Transactions*, 7(4), 328.
- Lundgren-Nilsson, Å., Jonsdottir, I. H., Ahlberg, G., & Tennant, A. (2013). Construct validity of the Psychological General Well Being Index (PGWBI) in a sample of patients undergoing treatment for stress-related exhaustion : a Rasch analysis. *Health and Quality of Life Outcomes*, 11, 2. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-11-2>
- Mazeau, M., & Le Lostec, C. (2010). *L'enfant dyspraxique et les apprentissages*. Issy-Les-Moulineaux : Masson.
- Merbitz, C., Morris, J., & Grip, J. C. (1989). Ordinal scales and foundations of misinference. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 70(4), 308-312.
- Missiuna, C., Moll, S., Law, M., King, S., & King, G. (2006). Mysteries and mazes: parents' experiences of children with developmental coordination disorder. *Canadian Journal of Occupational Therapy. Revue Canadienne d'Ergothérapie*, 73(1), 7-17. <https://doi.org/10.2182/cjot.05.0010>
- Penta, M., Tesio, L., Arnould, C., Zancan, A., & Thonnard, J. L. (2001). The ABIL-HAND questionnaire as a measure of manual ability in chronic stroke patients :

- Rasch-based validation and relationship to upper limb impairment. *Stroke*, 32(7), 1627-1634.
- Penta, M., Arnould, C., & Decruynaere, C. (2005). *Développer et interpréter une échelle de mesure. Applications du modèle de Rasch*. Sprimont : Mardaga.
- Polatajko, H. J., Mandich, A. D., Missiuna, C., Miller, L. T., Macnab, J. J., Malloy-Miller, T., & Kinsella, E. A. (2001). Cognitive orientation to daily occupational performance (CO-OP) : part III - the protocol in brief. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 20(2-3), 107-123.
- Rasch, G. (1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Chicago : Mesa Press.
- Quintana, C. (2009). *L'habileté manuelle chez les enfants sains âgés de 3 à 6 ans* (mémoire de mater). Haute école Louvain-en-Hainaut, Montignies-sur-Sambre.
- Rosenblum, S. (2006). The development and standardization of the Children Activity Scales (ChAS-P/T) for the early identification of children with Developmental Coordination Disorders. *Child : Care, Health and Development*, 32(6), 619-632. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2006.00687.x>
- Smyth, M. M., & Anderson, H. I. (2000). Coping with clumsiness in the school playground : Social and physical play in children with coordination impairments. *British Journal of Developmental Psychology*, 18(3), 389-413.
- Terrat, H. (2003). L'entrée dans l'écrit pour des enfants à besoins particuliers : les enfants atteints de dyspraxie visuospatiale. *Nouvelle revue de l'AIS (Adaptation et Intégration Scolaires)*, 22, 109-118.
- Vaivre-Douret, L. (2008). Le point sur la dyspraxie développementale : symptomatologie et prise en charge. *Contraste*, 28-29, 321-341.
- Van Dellen, T., Vaessen, W., & Schoemaker, M. M. (1990). Clumsiness definition and selection of subjects. In A. F. Kalverboer (Ed.), *Developmental biopsychology: experimental and observational studies in children at risk* (pp. 223-240). Ann Arbor : University of Michigan Press.
- Verrrips, G. H., Stuifbergen, M. C., den Ouden, A. L., Bonsel, G. J., Gemke, R. J., Paneth, N., & Verloove-Vanhorick, S. P. (2001). Measuring health status using the Health Utilities Index: agreement between raters and between modalities of administration. *Journal of Clinical Epidemiology*, 54(5), 475-481.
- Wilson, B. N., Kaplan, B. J., Crawford, S. G., Campbell, A., & Dewey, D. (2000). Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. *The American Journal of Occupational Therapy : Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, 54(5), 484-493.
- Wright, B. D., & Linacre, J. M. (1989). Observations are always ordinal : measurements, however, must be interval. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 70(12), 857-860.
- Wright, B. D., & Masters, G. N. (1982). *Rating scale analysis*. Chicago : Mesa Press.
- Wright, B. (1996). Local dependency, correlations and principal components. *Rasch Measurement Transactions*, 10: 509-511.