



HAL
open science

Troubles de l'acquisition des coordinations à l'école maternelle : validation d'une échelle d'hétéroévaluation

Pierre-Louis Couturat

► **To cite this version:**

Pierre-Louis Couturat. Troubles de l'acquisition des coordinations à l'école maternelle : validation d'une échelle d'hétéroévaluation. Psychologie. Université Paul Valéry - Montpellier III, 2012. Français. NNT : 2012MON30019 . tel-00758984

HAL Id: tel-00758984

<https://theses.hal.science/tel-00758984>

Submitted on 29 Nov 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Sommaire
UNIVERSITE PAUL VALÉRY – MONTPELLIER III
Arts et Lettres, Langues et Sciences Humaines et Sociales

Ecole Doctorale 60 :
Territoire, Temps, Sociétés et Développement

Discipline : Psychologie, spécialité Psychologie du développement

U.F.R. V : Département Sciences Humaines

DOCTORAT
de l'Université Paul Valéry – Montpellier III

présenté et soutenu publiquement par

Pierre-Louis COUTURAT

**Troubles de l'acquisition des coordinations à l'école
maternelle : validation d'une échelle d'hétéroévaluation**

Thèse dirigée par
Pr. René PRY

Membres du Jury :

Pr Jean-Michel ALBARET, Université Paul Sabatier-Toulouse 3, Rapporteur.

Pr Diane PURPER-OUAKIL, Université Montpellier 1, Rapporteur.

Pr Serge PORTALIER, Université de Lyon 2, Examineur et Président du Jury.

Pr Ali MECHERBET, Université de Tlemcen (Algérie).

Pr René PRY, Université Paul Valéry-Montpellier 3, Directeur de Thèse.

Juillet 2012

I _ I

Titre : Troubles de l'acquisition des coordinations à l'école maternelle : validation d'une échelle d'hétéroévaluation.

RESUME : Ce travail exploratoire porte sur l'élaboration d'une échelle de repérage du Trouble de l'Acquisition des Coordinations (TAC) à destination des enseignants d'école maternelle pour des élèves de 5 ans en classe de Grande Section (GS).

Les enfants TAC font l'objet de repérage et de dépistage tardifs ce qui a des conséquences lourdes dans les domaines émotionnel, social et scolaire pour eux-mêmes et leur famille. Un repérage précoce doit permettre la pose d'un diagnostic dès l'entrée à l'école élémentaire afin que des prises en charge s'organisent rapidement.

Le modèle théorique de réponse à l'item, le modèle de Rasch employé, a permis d'élaborer une échelle d'intensité à 22 items, ajustée aux critères diagnostics de la dyspraxie développementale et des activités menées en maternelle : L'échelle d'adaptation à la vie scolaire.

Dans une première étude, cette échelle administrée à 144 sujets de 3 ans 2 mois à 9 ans 2 mois (répartis en 4 groupes à profil spécifique : en difficulté scolaire, en situation de handicap, avec TAC, avec TED) montre qu'elle est sensible aux effets de développement et qu'elle discrimine sur un unique trait latent le groupe des enfants TAC.

L'échelle administrée à un second groupe de 185 enfants ordinaires de 3 ans 5 mois à 6 ans, montre un effet des variables « sexe » et « classe » pour les garçons. Cette seconde étude permet d'avancer un score seuil pour le dépistage et un autre pour l'aide en classe.

Les tests statistiques mettent en évidence la fidélité et la validité de l'échelle.

Des travaux complémentaires sont envisagés et des pistes d'évolution de l'échelle sont proposées. Deux DVD d'informations portant sur les BEP et sur les TAC, incluant l'échelle de repérage à destination des enseignants (utilisateurs de l'échelle) sont également élaborés.

MOTS-CLES :

1 - TAC 3 - Modèle de Rasch 5 - Pré scolaire 7 - Développement moteur
2 - Dyspraxie 4 - Repérage précoce 6 - Trouble des apprentissages 8 - Echelle

ADRESSE DU LABORATOIRE : Laboratoire Epsilon
EA 4556 - Dynamique des Capacités Humaines et des Conduites de Santé
Laboratory Dynamics of Human Abilities & Health Behaviors
4, boulevard Henri IV, 34000 Montpellier

TITLE: Developmental Coordination Disorder in kindergarten : validation of an assessment scale.

ABSTRACTS: This exploratory work is a study for teachers for 5-year-old children in a reception class, about an elaboration of a scale for identification of the Developmental Coordination Disorder (DCD).

Children DCD are victims of late tracking and detection, which have serious consequences in the emotional, social, school activities, for themselves and their families. An early identification allows a diagnosis so that supports can be organized early in the entrance of the primary school.

The theoretical reference of item response, model of RASH, has developed an intensity scale. It contains 22 items, fit the diagnostic criteria for developmental dyspraxia and school activities : the Adaptation Scale of School Life. This scale, has been applied to 144 children from 3 years 2 month to 9 years 2 month (divided into 4 groups with specific profiles : with learning difficulties, living with disabilities, DCD, Persuasive Developmental Disorders). This shows that it's sensitive to the effects of development. It discriminates on one single latent trait of children DCD.

The scale applied to a second 185 children common group from 3 years 5 month to 6, shows a gender effect, a class effect for boys. This second study provides a further score threshold for screening and support in the classroom.

Statistical tests highlight the reliability and the validity of the scale.

Further work is planned and possible scale development proposed. A digital information (CD) on the DCD that proposes wide tracking for users of the scale (teachers) is also developed.

KEY-WORDS :

1 - DCD 3 - Rasch model 5 – Kinder garden 7 - Motor development
2 - Dyspraxia 4 - Early assessment 6 – Learning Disabilities 8 – Scale

ADRESSE DU LABORATOIRE : Laboratoire Epsilon
EA 4556 - Dynamique des Capacités Humaines et des Conduites de Santé
Laboratory Dynamics of Human Abilities & Health Behaviors
4, boulevard Henri IV, 34000 Montpellier

REMERCIEMENTS

PREAMBULE

OBJECTIF ET INTRODUCTION GENERALE

REVUE DE LITTERATURE

1. INTRODUCTION	14
2. DEFINITION DES CONCEPTS	16
2.1. Généralités	16
2.2. Les praxies	17
2.2.1. Différents types de praxies.....	17
2.3. Les apraxies (chez l'adulte).....	18
2.4. Le terme de dyspraxie	19
2.5. La notion de repérage, de dépistage et de diagnostic précoce	19
3. LE DEVELOPPEMENT MOTEUR.....	21
3.1. Les lois générales du développement moteur	21
3.2. La motricité spontanée	21
3.3. Le répertoire moteur.....	23
3.4. La notion de scripts moteurs	24
3.5. Les troubles de la dominance latérale, confusions droite-gauche.....	24
4. LE DEVELOPPEMENT DE LA COORDINATION CHEZ L'ENFANT	25
4.1. Mouvements, gestes et praxies.....	25
4.1.1. Distinction entre les mouvements et les gestes (praxies).....	25
4.1.2. Le développement gestuel de l'enfant : développement praxique	26
4.2. TAC ou dyspraxie ?.....	28
4.2.1. Troubles moteurs et troubles praxiques	28
4.2.2. Les gestes « universels » et les gestes « culturels »	28
5. HISTORIQUE ET CLASSIFICATION	29
5.1. Historique.....	29
5.1.1. Une profusion de termes sous l'influence de la psychomotricité	29
5.1.2. L'apport de la neuropsychologie du développement.....	32
5.1.3. L'enfant maladroit ou « clumsy child».....	33
5.1.4. L'origine du terme «developmental coordination disorder », sa traduction et sa correspondance en français	33
6. TYPOLOGIE ET MODELES DE LA DYSPRAXIE DÉVELOPPEMENTALE	35
6.1. Généralités	35
6.1.1. Les modèles anglophones	35
6.1.1.1. Le modèle de Deborah Dewey : la connaissance gestuelle	35
6.1.1.2. Le modèle de Jean Ayres : théorie l'intégration sensorielle.....	36
6.1.1.3. Le modèle de Sharon Cermak : la planification motrice et l'exécution de la tâche motrice	37

6.1.2.	Les modèles français	38
6.1.2.1.	Le modèle de Michèle Mazeau	38
6.1.2.2.	Le modèle de Laurence Vaivre-Douret	40
6.2.	Intégration des différents modèles de dyspraxie selon Lussier et Flessas	41
6.3.	Synthèse partielle des différents modèles	43
6.4.	Epidémiologie	44
6.5.	Classement des « dyspraxies » selon la CIM10, le DSM 4, la CFTMEA	44
6.5.1.	La CIM 10	45
6.5.2.	Le DSM 4	45
6.5.3.	La CFTMEA 4	46
7.	ETIOLOGIE Cause de la dyspraxie.....	47
7.1.	Généralités	47
7.2.	Approche clinique de la dyspraxie développementale.....	49
7.2.1.	Rôle du lobe frontal dans la dyspraxie.....	49
7.2.2.	Syndrome des Dysfonctions Non-Verbales (SDNV)	49
7.2.3.	Dyspraxie visuospatiale (DVS), «Visual perceptual impairment» : l'implication de la voie dorsale.....	50
7.2.4.	L'approche perceptivo-visuelle	51
8.	LES SYMPTOMES	52
8.1.	Généralités	52
8.2.	Profil clinique de l'enfant dyspraxique	53
8.2.1.	Au cours du développement jusqu'à 4 ans.....	53
8.2.1.1.	Développement psychomoteur.....	53
8.2.1.2.	Activités domestiques quotidiennes.....	54
8.2.2.	Données d'évaluation à partir de 4 ans	54
8.2.2.1.	Apport de l'évaluation neuropsychomotrice et neuropsychologique	54
8.2.2.2.	Comportement.....	54
8.2.2.3.	À l'école	55
8.2.2.4.	Retentissement global de la dyspraxie sur le comportement de l'enfant .	56
8.3.	Les troubles associés	57
8.4.	Les diagnostics différentiels.....	59
9.	LE REPERAGE DE LA DYSPRAXIE	60
9.1.	La suspicion d'une dyspraxie	60
9.2.	Distinction entre troubles praxiques et maladresse.....	61
9.3.	Importance du diagnostic	61
9.3.1.	Examens psychologique et psychométrique	62
9.3.2.	Examens neuropsychologique, neurologique, pédiatrique, neuropédiatrique .	64
9.3.3.	Examens psychomoteur et neuropsychomoteur.....	64
9.3.4.	Autres examens	65
10.	PRISES EN CHARGE.....	65
11.	CONCLUSION ET MISES EN PERSPECTIVE.....	67

LES OUTILS D'EVALUATIONS DES COORDINATIONS ET DES CAPACITES MOTRICES

1.	GENERALITES.....	72
2.	OUTILS DE DEPISTAGE, DE REPERAGE UTILISES LORS DE BILANS	73

LE MODELE DE RASCH : UN MODELE THEORIQUE DE CONSTRUCTION D'OUTILS D'EVALUATION

1. GENERALITES.....	77
2. DEFINITION D'UN TRAIT LATENT	78
3. LES PROPRIETES DU MODELE DE RASCH.....	79
3.1. Les différents critères d'une mesure objective.....	79
3.1.1. L'ordre.....	79
3.1.2. L'unidimensionnalité.....	80
3.1.3. L'indépendance locale.....	80
3.1.4. La linéarité de l'échelle.....	80
3.1.5. L'exhaustivité du score total et l'objectivité spécifique.....	81
3.2. L'estimation des critères d'une mesure objective	82
3.3. Vérification du ciblage de l'échelle par rapport aux sujets.....	83
3.4. L'analyse de l'ajustement des réponses observées aux prescriptions du modèle	84
3.5. La fonction caractéristique de l'item	87
3.6. L'Analyse en Composantes Principales des Résidus (APCR).....	89
3.7. Le Fonctionnement Différentiel des Items (FDI)	90
3.8. Les qualités psychométriques d'un outil d'évaluation.....	91
3.8.1. La validité	91
3.8.2. La fiabilité	92
3.9. Pourquoi utiliser le modèle de Rasch ?.....	93

DEMARCHE METHODOLOGIQUE ET RESULTATS

1. CONCEPTION ET DEVELOPPEMENT DE L'ECHELLE DE REPERAGE.....	96
1.1. Procédure d'inventaire des items	96
1.2 Procédure de sélection des items	98
1.2.1 Première sélection des items : Evaluation des items par les experts	98
1.1.1. Seconde sélection des items : Les items retenus.....	98
1.2. Finalisation de l'échelle utilisée dans l'étude	100
1.2.1. Codage en 4, 5 puis 3 catégories :.....	100
2. METHODE	101
2.1. Caractéristiques de l'échantillon.....	101
2.1.1. Le groupe 1	102
2.1.2. Le groupe 2	103
2.1.3. Le groupe 3	103
2.1.4. Le groupe 4	103
2.1.5. Le groupe 5	104
3. ANALYSE DE LA PERTINENCE DE L'ECHELLE A 30 ITEMS.....	105
3.1. Démarche méthodologique	105
3.2. Application du modèle probabiliste de Rasch.....	105
3.2.1. Première application du modèle de Rasch : échelle à 30 items (ciblés pour les 144 sujets des groupes 2, 3, 4 et 5)	106
3.2.1.1. Vérification du ciblage de l'échelle par rapport aux sujets.....	107
3.2.1.2. Analyse de l'ajustement des réponses observées aux prescriptions du modèle	109
3.2.1.3. Analyse en composantes principales des résidus.....	109
3.2.1.4. Récapitulatif de la première analyse	111
3.2.2. Seconde application du modèle de Rasch : échelle à 26 items (144 sujets). ..	111

3.2.3.	Troisième application du modèle de Rasch : échelle à 24 items (144 sujets).	113
3.2.4.	Dernière application du modèle de Rasch : échelle à 24 items (144 sujets)...	114
3.2.4.1.	Vérification du ciblage de l'échelle par rapport aux sujets.....	115
3.2.4.2.	Analyse de l'ajustement des réponses observées aux prescriptions du modèle	115
3.2.4.3.	Analyse en composantes principales : (validité conceptuelle ou construct validity)	118
3.3.	Conclusions.....	120
4.	ANALYSE DES RESULTATS CHIFFRES.....	122
4.1.	Analyse des résultats des groupes dits « atypiques » (Groupes 2, 3, 4, 5).....	122
4.1.1.	Mise en évidence de la corrélation entre les variables « classes », « durée de scolarisation », « âge ».....	122
4.1.2.	Effet du groupe et effet du sexe	122
4.1.3.	Effet de la classe.....	123
4.1.4.	Effet d'interaction entre le groupe et la classe	124
4.1.5.	Analyse de la localisation des sujets par le modèle de Rasch.....	126
4.1.5.1.	Description des sujets discriminés par le logiciel Rasch	126
4.1.5.2.	Description des sujets non discriminés par le logiciel Rasch	127
4.2.	Analyse des résultats des groupes de sujets dits « typiques » (Groupe 1).....	131
4.2.1.	Effet du sexe.....	131
4.2.2.	Effet de la classe.....	131
4.2.3.	Etude l'interaction sexe/classe (cf. Tableau 2.28).....	132
4.3.	Interprétation des scores de réussite de l'échelle	133
4.3.1.	Détermination du spectre de risque de développement d'un TAC à 3 niveaux... ..	135
4.3.1.1.	Niveau 1 : à partir de 30 et plus à l'échelle de 22 items	135
4.3.1.2.	Niveau 2 : entre 27 et 30 à l'échelle de 22 items	136
4.3.1.3.	Niveau 3 : entre 22 et 26 à l'échelle de 22 items	136
4.4.	Qualités psychométriques de l'échelle.....	136
4.4.1.	Fiabilité inter-cotuteurs	136
4.4.2.	Fiabilité intra-examineurs : test /retest.....	137
4.4.3.	Homogénéité (internal consistency) :	137
4.4.4.	Effet du sexe sur l'ensemble des sujets.....	137
5.	RESUME DES PRINCIPAUX RESULTATS.....	138
5.1.	La démarche méthodologique.....	138
5.2.	Synthèse des principaux résultats	139

DISCUSSION

1.	A PROPOS DES PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUS.....	142
1.1.	Rappel général.....	142
1.2.	Faiblesse du trépied de départ	143
1.3.	Limites actuelles de l'échelle	143
1.4.	Intérêt de faire coter l'échelle par des enseignants de maternelle.....	143
1.5.	A propos de l'âge d'utilisation de l'échelle	144
1.6.	Différence de résultats entre les garçons et les filles	145
2.	EVOLUTION DE L'ECHELLE	145
2.1.	Modification des items.....	145
2.2.	Ajout d'items.....	146

3.	APPORT DE LA PSYCHOPATHOLOGIE DEVELOPPEMENTALE	148
3.1.	Trouble ou retard de l'expression ?.....	148
3.2.	Continuité ou discontinuité du développement ?.....	150
3.3.	Proposition d'interprétation du TAC selon une vision développementale.....	152
3.3.1.	Identification de sous-types de TAC	152
3.3.2.	Une relecture développementale du phénomène TAC.....	155
4.	LA QUESTION DES ADAPTATIONS PEDAGOGIQUES : LES CONDUITES PEDAGOGIQUES A PROMOUVOIR	156
4.1.	Les adaptations à prendre en compte en classe.....	156
4.2.	Des évolutions envisageables en lien avec l'utilisation des nouveaux outils informatiques	161
4.3.	La formation des enseignants.....	164
5.	LA QUESTION DU DEPISTAGE PRECOCE A L'ECOLE.....	165
5.1.	Une position qui s'affirme... ..	165
5.2.	La place de l'évaluation à l'école	166
5.3.	Le rôle de l'enseignant	168
5.4.	Les limites entre repérage, dépistage et diagnostic.....	169
5.5.	Intérêt du repérage précoce à l'école	170
5.6.	Limite du repérage précoce.....	172
5.7.	Troubles associés	173
6.	LA QUESTION DE LA SCOLARISATION.....	174
6.1.	L'inclusion : un principe récent mais qui devient non négociable.....	174
6.2.	Séparation, adaptation, intégration et inclusion	175
6.3.	De la pédagogie compensatrice à la pédagogie réparatrice.	176
6.4.	La scolarisation : un projet associatif.....	177
6.5.	Pourquoi un AVS ?.....	178
6.6.	D'autres formes de scolarisation sont possibles au niveau de l'école primaire après l'identification du TAC	179

CONCLUSIONS GENERALES

1.	LA QUALITE DE NOTRE ECHELLE.....	182
2.	L'ADAPTATION DE NOTRE OUTIL POUR DES ENSEIGNANTS	183
3.	L'INTERET DE RECHERCHES COMPLEMENTAIRES.....	184
4.	L'APPORT DE NOTRE TRAVAIL	185

BIBLIOGRAPHIE	187
----------------------	-----

ANNEXES	200
----------------	-----

REMERCIEMENTS

Ce travail est né d'une rencontre professionnelle. J'ai souhaité m'informer sur les troubles de l'acquisition de la coordination, puis au fur et à mesure je me suis investi dans la diffusion d'informations sur cette question. Enfin,c'est la volonté de clôturer le travail et l'aide et le soutien de plusieurs personnes, cités ci-après qui me l'a fait terminer.

Je tiens tout particulièrement et chaleureusement à remercier mon directeur de thèse, Monsieur René Pry, pour m'avoir permis de réaliser et d'achever cette réflexion. Différents aléas, auraient pu me faire abandonner. Sans son soutien, ses encouragements, ses conseils et son aide, jamais je n'aurais pu aller la mener jusqu'à son terme.

Je remercie aussi tous les enseignants qui ont renseigné les échelles et toutes les personnes qui ont été sollicitées dans le cadre de ce projet et qui ont donné de leur temps pour les échanges, les remarques, les relectures.

Je remercie les enfants qui ont été sollicités, questionnés, interviewés et filmés pour les précieuses informations qu'ils ont délivrées.

Je formule le souhait que les productions issues de ce travail permettent de mieux prendre en compte, la problématique du dépistage, les enfants TAC à l'école et dans la vie courante.

Enfin, Corinne je te remercie pour m'avoir demandé de mener ce travail à terme.

Je te dédie ce travail....

« Cogito ergo sum »

« Je pense donc je suis »

Un enfant souffrant de dyspraxie développementale pourrait dire :

“Intellego sed non scio id facere”

« Je comprends mais je n'arrive pas à le faire »

PREAMBULE

Extrait de l'entretien avec Loris, 12 ans en classe de 6^e

(Issu du DVD produit pour la formation et l'information des enseignants).

« J'ai su que j'étais dyspraxique cet été. J'ai des difficultés et je ne savais pas pourquoi mais maintenant, je sais que c'est...(c'est parce que j'ai)...la dyspraxie. Quand je mangeais, j'avais tendance à me salir, des difficultés à faire mes lacets... J'(ai)...acheté une brosse à dents électrique parce que je ne me lavais pas bien les dents... Je suis fatigué...(J'ai des difficultés avec)...la concentration quand il y a beaucoup de bruit...Depuis que l'ergothérapeute est venu ça se passe mieux... »

Notre travail vise à faciliter le repérage précoce afin d'éviter des années d'errance pour ce qui concerne le diagnostic et la mise en place de stratégies de compensation adaptées dès l'entrée en primaire et non à l'entrée au collège comme cela a été le cas pour Loris.

OBJECTIF ET INTRODUCTION GENERALE

Notre objectif général est de proposer une échelle de repérage du Trouble de l'Acquisition des Coordinations (TAC) pour les enseignants de grande section de maternelle, administrable facilement sans formation ou cadre particulier. Les enfants qui souffrent de dyspraxies connaissent de réelles difficultés dans les apprentissages scolaires et ce d'autant plus que le diagnostic est tardif. L'identification des dyspraxies fait l'objet d'un long et pénible processus, le diagnostic est souvent posé lorsque l'enfant est à l'école primaire, alors que les premières difficultés apparaissent lors de l'apprentissage de l'écriture. Toutefois, les signes de la dyspraxie apparaissent bien avant l'âge scolaire et les enfants à risque pourraient être diagnostiqués dès l'école maternelle. C'est un moment intéressant pour le repérage de ces enfants.

Cette étude exploratoire et descriptive portera sur le choix d'items marqueurs de TAC et sur une première élaboration d'un outil d'évaluation d'un trouble praxique à travers l'application du modèle de Rasch.

Afin de mener cette étude, nous avons sollicité environ 400 enseignants exerçant de la petite section au cours préparatoire pour renseigner notre échelle, ou tout simplement pour en obtenir une critique.

L'étude des réponses caractéristiques de 329 enfants répartis en 5 groupes (en classe ordinaire, en difficulté scolaire, en situation de handicap, qui souffrent de TAC, de TED) permet de valider notre échelle.

Dans la discussion générale, nous aborderons, en fonction des résultats la question du repérage précoce et celle des adaptations pédagogiques à apporter à l'école.

Les objectifs intermédiaires qui ont guidé l'organisation de ce travail sont :

- Etudier les principales praxies mises en œuvre dans le contexte de la scolarité maternelle,
- Elaborer un outil d'évaluation de la dyspraxie à partir de l'application du modèle de Rasch,
- Déterminer un seuil permettant de cibler les enfants à devenir dyspraxiques afin d'informer les parents et les inviter à obtenir un diagnostic auprès d'un centre spécialisé,
- Déterminer un seuil permettant de déterminer les élèves en difficulté mais qui ne souffriraient pas d'un TAC, afin de cibler les aides pédagogiques à l'école,
- Proposer des principes pédagogiques favorisant la scolarisation des élèves TAC.

REVUE DE LITTERATURE

1. INTRODUCTION

Partie 1 :

Après avoir défini les notions de praxies, d'apraxies et de dyspraxies, puis celles de repérage, de dépistage et de diagnostic, nous nous pencherons sur le développement moteur de l'enfant. Celui-ci s'élabore à partir d'interactions multiples avec le milieu en se diversifiant et se spécialisant. Des relations étroites sont nouées avec les systèmes de la vision et permettent l'établissement de relations spatio-temporelles.

Certaines coordinations apparaissent spontanément alors que d'autres sont le fruit de transmissions culturelles.

Des anomalies s'établissent dans l'organisation de certains gestes, en particulier ceux qui permettent de se repérer dans l'environnement ou dont la finalité répond à des impératifs culturels et sociaux.

La distinction entre les problèmes moteurs et les difficultés praxiques sont sous l'influence de différents courants. Les explications des causes des troubles dyspraxiques sont multiples. Entre l'évolution historique, les multiples approches théoriques, les différents modèles explicatifs, les axes spécialisés pris en compte, la pluralité des classifications de chaque chercheur et la profusion de termes français ou anglais qui décrivent les troubles, il est bien difficile de s'y retrouver même si des tentatives de synthèse explicatives sont proposées (la même remarque peut-être faite pour ce qui concerne les classifications internationales).

Nous proposons un état des connaissances actuelles et tenterons une synthèse pour améliorer la compréhension et la reconnaissance de ce trouble. Cependant, notre champ d'étude n'est pas celui de la neurologie ou de la neuropsychologie.

A l'instar de certains chercheurs, nous considérerons que la notion de TAC recouvre aussi celle de dyspraxie de développement : celle-ci associe à des troubles psychomoteurs des difficultés de coordination gestuelles et visuocconstructives.

Si l'origine neurologique des TAC semble désormais établie, la spécification des aires cérébrales affectées et les causes précises étiologiques sont encore source de discussion. Compte tenu de la diversité symptomatologique des troubles et des associations fréquentes avec d'autres troubles des apprentissages (dysphasie, dyslexie, déficit de l'attention,...), le diagnostic de TAC nécessite des tests et des examens issus d'identités médicales et paramédicales diverses. Ces derniers s'affinent de plus en plus. Cette diversité est le témoignage d'une richesse d'observations suscitée par cette pathologie mais aussi de la multiplicité des courants théoriques et cliniques qui s'y rapportent.

Autant les explications théoriques des TAC restent polémiques, autant la description des symptômes fait l'unanimité. On peut noter que c'est aussi à partir de ces données de comportements qui retentissent dans la vie de tous les jours (à la maison, à l'école) que s'établit aussi le diagnostic. Celui-ci doit être précoce afin d'éviter l'organisation d'une trajectoire développementale défavorable. Il doit permettre la mise en place de préconisations, d'aides, de stratégies de compensation adaptées.

Effectivement, les conséquences sociales de la dyspraxie développementale sur le développement de l'enfant, nécessitent un diagnostic précoce et une prise en charge adaptée aux troubles de chaque enfant (psychomotricité, ergothérapie, orthoptie, orthophonie, psychopédagogie, voire psychothérapie, ..., accompagnement de vie scolaire, scolarisation adaptée et adaptation de l'enseignement,...).

Partie 2

Nous décrirons les principaux outils utilisés pour le repérage des TAC avec leurs limites pour un repérage des élèves TAC à l'école maternelle.

Partie 3 :

Nous présenterons le modèle théorique de Rasch utilisé pour le traitement des données.

2. DEFINITION DES CONCEPTS

2.1. Généralités

Les dysfonctionnements non verbaux font partie des troubles des apprentissages. Ils associent des troubles de l'apprentissage des mathématiques (dyscalculie), des troubles perceptifs et moteurs (mauvaise discrimination tactile, incoordination manuelle, difficultés graphomotrices ou dysgraphie, déficits visuospatiaux et visuoconstructifs, difficultés à manier les concepts temporels), des troubles de l'attention et des fonctions exécutives et des difficultés socio-émotionnelles.

Les troubles des apprentissages sont définis, dans les classifications internationales, comme « un ensemble hétérogène de troubles causés par une dysfonction,... du système nerveux central, mais n'ayant pas pour origine un handicap visuel, auditif ou moteur, une arriération mentale, un trouble affectif ou un milieu défavorisé ». Ils peuvent cependant coexister et font partie d'un dysfonctionnement cérébral mineur.

La dyspraxie développementale touche spécifiquement la coordination motrice de l'enfant ou le traitement des informations visuospatiales. Ce trouble est désormais étudié chez l'enfant sur le plan neuropsychologique à l'instar des troubles du langage. Dans les années 2000, les outils utilisés provenaient de simplifications de tests utilisés chez l'adulte et ne rendaient pas forcément compte du développement de la fonction étudiée ni du rôle joué par le développement du système nerveux central. Depuis ont été mis au point des batteries de tests avec des normes validées pour l'enfant dans le domaine des coordinations motrices (Soppelsa et al., 2004), du graphisme (Charles et al., 2004) et de l'évaluation des fonctions neuropsychomotrices (Vaivre-Douret, 2006). Si les troubles moteurs (pyramidaux, extrapyramidaux ou cérébelleux) ont été largement décrits dans la littérature, les troubles praxiques chez l'enfant ont cependant fait l'objet de moins de recherches qui, dans un premier temps, se sont basées sur l'essor de la neuropsychologie adulte, en tentant de calquer des termes comme celui de l'apraxie. Ce terme, repris pour la première fois au début du siècle, a permis de décrire ce qu'on appelle aujourd'hui dyspraxie chez l'enfant.

Aujourd'hui, les anglophones utilisent principalement le terme de DCD (Developmental Coordination Disorder) traduit en français par TAC (Trouble de l'Acquisition des Coordinations) pour désigner ce trouble. Cependant nous verrons qu'il n'est pas évident

d'utiliser ce seul terme pour regrouper les différents troubles psychomoteurs et que la France se distingue en utilisant le terme de dyspraxie.

2.2. Les praxies

Les praxies désignent les fonctions de coordination et d'adaptation des mouvements volontaires orientés vers un but qui permettent d'interagir avec le monde extérieur et qui sont issues d'un apprentissage (PIAGET, 1936), ce qui exclut donc les réflexes, les automatismes et les mouvements unitaires. Ces mouvements impliquent une automatisation des aspects moteurs, temporels, spatiaux, mnésiques et sensoriels de la motricité. Cette gestion est réalisable grâce aux aires cérébrales. Ce sont les études des apraxies (perte des praxies) de l'adulte qui ont permis de faire une description analytique des différents types de praxies qui existent.

2.2.1. Différents types de praxies

Les praxies constructives sont les gestes qui consistent à réaliser ou construire un tout signifiant à partir d'éléments non signifiants (neutres). C'est le cas des jeux de construction (comme les "legos", les puzzles,...), des travaux manuels (tels que le bricolage, ou divers tâches d'atelier). L'activité graphomotrice comporte également des aspects praxiques de types constructifs. La fonction cérébrale permettant de réaliser ce type de praxie est localisée dans le lobe pariétal de l'hémisphère gauche. Ainsi, lorsque cette aire est lésée, la programmation est atteinte et l'exécution de la tâche à réaliser est perturbée.

Les praxies idéatoires et idéomotrices comprennent les aspects de sériation temporelle dans la réalisation du geste.

La praxie idéatoire consiste en l'organisation de la représentation mentale de geste, ainsi que les séquences à effectuer pour les réaliser. Elle se caractérise par l'action utilisant des objets (procédure pour tracer un carré par exemple).

La praxie idéomotrice consiste à la réalisation de geste ne comportant pas l'utilisation d'objets, « faire semblant » de réaliser une action, ou exécuter une fonction symbolique telle que simuler une émotion par exemple.

La praxie de l'habillement concerne la capacité du sujet à séquencer les différentes étapes de l'habillement.

D'autres praxies existent,...

Puisqu'une praxie est décrite comme un processus cérébral en trois étapes, l'origine

d'un trouble praxique, qui se traduit par un trouble de la réalisation gestuelle, peut naître d'un déficit procédural lors de la conceptualisation (représentation sous forme d'image mentale), lors de la planification (organisation séquentielle de la tâche), lors de l'exécution de la tâche (réalisation spatiale et temporelle), d'où l'émergence de différents modèles explicatifs de la dyspraxie.

2.3. Les apraxies (chez l'adulte)

L'apraxie est un désordre dans l'exécution des gestes, appris attribuable à une lésion cérébrale. Pick (1908) et Liepman (1908, 1920) sont les premiers à observer et décrire certains symptômes de l'apraxie. Liepman (1908), a proposé un modèle des composantes et processus de l'action, comprenant trois étapes dans la production des gestes volontaires. La première étape concerne l'idée du mouvement, nécessaire pour réaliser l'action, la seconde est la transmission de l'idée du mouvement aux systèmes de sorties (une lésion entraîne une déconnexion entre les deux), enfin le déficit est situé au niveau des séquences motrices elles-mêmes. Le Gall (1992), les décrit, soit comme des troubles de l'exécution, (par exemple *perte de la capacité à réaliser un mime*), le sujet sait quoi faire mais ne parvient pas à le faire sans l'objet réel (apraxies idéomotrices), soit comme des troubles d'idéation (*perte de la capacité d'utilisation d'un objet*), il s'agit d'une incapacité à réaliser la séquence des gestes (plier une lettre, la mettre dans une enveloppe et la cacheter), alors que les unités gestuelles élémentaires qui la composent sont exécutées sans difficulté. Le patient peut dénommer les objets et décrire leur usage sans pouvoir les manipuler correctement. *L'apraxie bucco-faciale ou bucco-phonatoire*, indépendante de toute perturbation motrice ou sensorielle, apparaît dans l'exécution volontaire (sur consigne verbale ou imitation) de certains gestes auxquels participent les muscles de la bouche et de la face (tirer la langue, souffler, siffler). Enfin, d'autres syndromes apraxiques sont décrits et dénommés d'après le geste perturbé (*apraxie de la marche, de l'habillage, du regard,...*).

Chez l'adulte on distingue apraxie et dyspraxie, le premier réfère à une absence complète de mouvement volontaire, et le second, à une forme moins sévère du trouble. **En neuropsychologie infantile, le terme d'apraxie est réservé aux troubles acquis et celui de dyspraxie aux troubles développementaux.** Même si les symptômes sont souvent similaires, l'étiologie de la dyspraxie développementale semble différente de celle de l'apraxie acquise. Chez l'adulte qui perd une praxie déjà acquise, on retrouve presque toujours une lésion alors que chez l'enfant avec un trouble praxique développemental, on n'observe rarement de site lésionnel comme facteur causal (Lussier et Flessas, 2005).

2.4. Le terme de dyspraxie

« Dyspraxie » vient du grec « praxis » qui signifie « agir » et du préfixe « dys » également d'origine grecque qui signifie « difficulté ». La dyspraxie se définit comme une pathologie multiforme. D'un point de vue neuropsychologique, la dyspraxie est un trouble développemental qui consiste en une perturbation de la mise en place des « praxies ».

Mazeau (1995) définit les dyspraxies comme des « *anomalies touchant les fonctions de planification et de pré-programmation des gestes volontaires (...). Il s'agit d'un trouble de la réalisation du geste, secondaire à l'impossibilité (ou anomalie) de programmer automatiquement et d'intégrer au niveau cérébral les divers constituants sensori-moteurs et spatio-temporels du geste volontaire : il n'y a ni insuffisance d'apprentissage, ni déficit mental (...).* ».

2.5. La notion de repérage, de dépistage et de diagnostic précoce

Le repérage est le fait qu'une réponse apportée ne correspond pas au cadre habituel. A l'école, si un enseignant repère une difficulté permanente, un manque d'évolution d'un enfant, son rôle est de le signaler. Ses observations peuvent aider à aboutir à un bilan développemental pluridisciplinaire. Le dépistage est la mise en évidence de signes infra-cliniques permettant d'objectiver un risque significatif d'apparition d'un trouble. Le diagnostic (précoce) est l'identification des signes cliniques stables constitutifs d'un trouble dès leur apparition.

L'intérêt d'un diagnostic précoce a pour but de prévenir non seulement la gêne dans les activités quotidiennes mais aussi les répercussions spécifiques des troubles dans les apprentissages scolaires. Les dyspraxies sont peu souvent repérées avant l'école élémentaire, alors que c'est l'école qui met en évidence les difficultés de ces enfants. C'est à ce moment là que l'enfant apprend de nombreux gestes complexes mais c'est aussi le moment où il réalise ses premières activités qui demandent une maîtrise de l'espace et une bonne coordination du geste/regard : l'écriture en particulier. Les activités qui nécessitent le collage, le découpage, le remplissage de surfaces par des motifs simples le mettront en échec ainsi que la plupart des représentations symboliques, comme la manipulation des nombres (F. Cailloux, O. Spica, 2006).

Notre travail vise à permettre l'organisation du tryptique « repérage, dépistage, diagnostic » dans une forme proche de ce que propose le laboratoire Cognisciences de Grenoble, avec son « Bilan de santé Evaluation du développement pour la Scolarité à 5, 6 ans » (BESD 5 à 6 ans), (Cf. Figure 1.1. suivante).

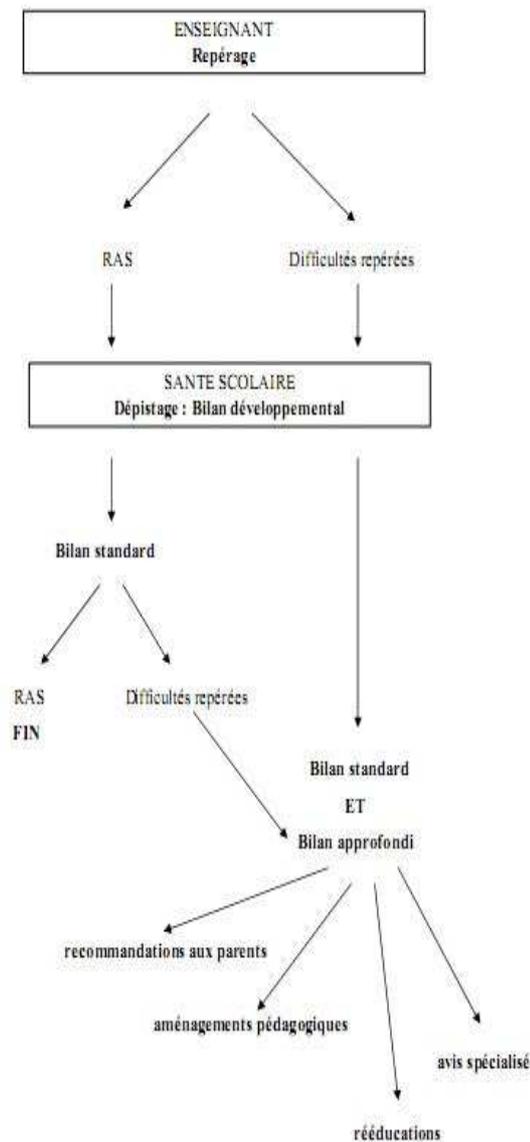


Figure 1.1 : Schéma issu du Bilan de Santé Evaluation du Développement pour la Scolarité 5 à 6 ans (BESD 5-6)

Il paraît donc essentiel de sensibiliser les enseignants de maternelle au repérage des troubles praxiques afin qu'ils soient à même d'alerter différents professionnels et de participer à un dépistage précoce. Cela leur permettrait non seulement de porter un autre

regard sur ces enfants en difficulté scolaire, mais aussi d'avoir une meilleure compréhension de la dyspraxie, de mettre en place les aménagements nécessaires à l'apprentissage et enfin qu'un diagnostic soit posé rapidement (afin d'organiser des rééducations adaptées à l'enfant avant qu'un retard plus important ne se crée).

3. LE DEVELOPPEMENT MOTEUR

3.1. *Les lois générales du développement moteur*

Dans les approches maturationnistes, cognitives (Bloch, 2000 ; Lecuyer, 2004), le développement moteur se fait à partir d'une structure totale qui s'individualise au fur et à mesure de la différenciation anatomique et de la maturation du système nerveux central. Cette progression se fait dans le sens céphalocaudal pour l'axe du corps, proximodistal pour les membres et dorsoventral pour le tronc. A ces trois lois, il faut ajouter la mise en place progressive d'une prédominance droite/gauche. Les capacités de traitement du sujet s'améliorent avec la maturation neurobiologique. Son expérience, ainsi que la modification des stratégies utilisées conduisent à une diversification et une complexification du répertoire moteur. La mise en place progressive des comportements d'inhibition à l'égard des stimuli non pertinents est une caractéristique essentielle du développement des processus cognitifs (Barkley, 1997).

Pour l'approche dynamique (Gibbson, 1979, Thelen, 1994), le comportement émerge spontanément, par un phénomène appelé auto-organisation, de l'interaction de sous-systèmes (qui agissent en fonction des tâches) et qui définissent la dynamique qui régit l'apparition et le changement de comportement. Ces sous-systèmes comprennent, entre autres, l'organisation neuronale, la force musculaire, les aspects biomécaniques, le niveau d'éveil, les processus motivationnels, les caractéristiques de la tâche et de l'environnement dans lequel elle se déroule. Les patrons de comportement ne sont pas représentés, au préalable, dans le cerveau pas plus qu'ils ne sont la simple résultante de la maturation du système nerveux central.

3.2. *La motricité spontanée*

L'activité motrice spontanée du nourrisson n'est plus considérée comme la production de mouvements aléatoires et indifférenciés, mais comme l'exploration de la dynamique de l'action qui va conduire progressivement à la découverte de zones de comportements stables.

Cette approche trouve son origine dans les travaux de Bernstein sur les degrés de liberté et la coordination du mouvement, et dans la théorie de la perception « directe » de Gibson (cf. Zanone in Albaret, 1999).

À la naissance, le contrôle de la motricité du nouveau-né se situe à un niveau sous-cortical. Elle se caractérise par une hypertonie des fléchisseurs des membres, une hypotonie des muscles du tronc, associée à des activités réflexes archaïques provoquées par le toucher ou la manipulation d'une partie du corps et des stimulations visuelles et auditives. Les nombreux réflexes décrits (Illingworth, 1990) (plus de 70) constituent un vaste réservoir de schèmes élémentaires qui, avec la corticalisation progressive, joueront un rôle essentiel dans la mise en place des mouvements coordonnés ultérieurs (Thelen, 1980). Cependant, les travaux de Lécuyer et al. (1991) mettent l'accent sur la grande diversité des réponses de prise et de tenue de l'objet en termes de complexité et de variabilité, ce qui va à l'encontre de la conception figée des conduites motrices du nouveau-né que véhicule le terme de réflexe. Une perturbation dans leur apparition, leur intensité ou leur persistance, malgré les difficultés d'appréciation ou de mise en évidence, est bien souvent le signe d'une perturbation neurologique. Si la motricité spontanée du nouveau-né intéresse l'ensemble de la musculature, les réflexes prédominent toutefois au niveau des membres. Ils disparaissent entre 3 et 8 mois (leur durée de vie est moindre chez les filles). Les mouvements actifs les remplacent avec la possibilité de synergies entre muscles agonistes et antagonistes.

Selon les auteurs et les postulats théoriques, les significations que peut revêtir cette motricité ont considérablement varié : « vestiges inutiles de l'évolution », sans fonction adaptative pour les uns ou, à l'opposé, « prémices indispensables de l'activité future », ou encore « décharge impérieuse d'une musculature emmagasinée » pour d'autres. Les réflexes sont progressivement inhibés au fur et à mesure que les centres supérieurs du cerveau prennent le relais.

Trois catégories de mouvements, qui font partie des mécanismes de base (Albaret, 2001), doivent être maîtrisées par l'enfant pour une adaptation optimale au milieu : le contrôle du tonus axial, la locomotion et la préhension.

- L'évolution du *tonus axial* permet d'établir un contrôle de la musculature pour s'opposer à la force de la gravité, selon une séquence systématique dans laquelle on assiste aux redressements successifs de la tête vers 4 mois, du tronc vers 7 ou 8 mois, qui permettent la position assise sans soutien, et des membres inférieurs vers 10 mois autorisant la station debout.

- Les *déplacements de l'enfant* sont sous la dépendance du développement du tonus axial et la distinction peut être faite entre les habiletés locomotrices, constituées par des mouvements horizontaux culminant avec la quadrupédie, et celles qui accompagnent la verticalisation, aboutissant à la marche définitive (vers 12 mois, après reptation, marche quadrupédique) : propulsion alternative des membres inférieurs, abaissement des bras et synchronisation avec les membres inférieurs.

- La *préhension* se développe globalement autour de trois activités : l'approche (*reaching*), la prise de l'objet ou agrippement (*grasping*) et le lâchage (*releasing*) (cf. le 4.1.2 Le développement gestuel de l'enfant).

3.3. Le répertoire moteur

Dès les premiers moments de sa vie, l'enfant adapte son comportement moteur pour ajuster la perception et l'action. Gibson met l'accent, au niveau perceptif, sur ce qu'il appelle une « affordance », à savoir le couplage entre les caractéristiques du milieu et les capacités du sujet à agir. De très nombreuses études ont montré cette interaction continue : un bébé ajuste ses mouvements en fonction de ce qu'il perçoit (exemple des travaux sur la locomotion ; Berthenthal et al., 1998) : le nourrisson adopte un comportement différent lorsqu'il est mis en présence de différentes surfaces (surface inclinée, falaise visuelle, matelas d'eau) en fonction de ses capacités locomotrices (marcher ou ramper). En fonction de l'adéquation entre ce qu'il peut faire avec la surface présentée et ses capacités psychomotrices, il privilégie un certain type de comportement. Plus récemment, les recherches sur les neurones miroirs ont montré que le cerveau réagissait de façon voisine lorsqu'il « voyait » ou qu'il « faisait » (Jeannerot, 2001). Ainsi, les délais d'acquisitions motrices (anomalie du développement, persistances de réflexes archaïques) et visuelles constituent un handicap pour la formation d'un répertoire de gestes et d'actions. Ils ne peuvent que retentir sur le couplage perception/action puisque l'enfant engage moins d'expériences motrices et moins d'expériences visuelles du mouvement (Nadel, 2011). La motricité qui participe à l'adaptation de la vie sociale se met en place dans l'interaction et dans l'entraînement. C'est grâce à son répertoire de gestes et d'actions que l'enfant apprend de nouveaux gestes, par recombinaison de multiples actions (Nadel, 2011).

3.4. La notion de scripts moteurs

Une fois acquis les mécanismes de base, une diversification, un perfectionnement et une complexification de ceux-ci sont nécessaires. Durant cette phase qui s'étend de 18-24 mois à 7 ans, le sujet améliore précision et vitesse d'exécution, affine sa motricité et intègre la dimension spatiale de nouveaux mouvements, augmente son adaptation à des situations variées et combine ces différents éléments. La course, les différents types de sauts et déplacements (pieds joints, en hauteur,..., par-dessus un obstacle,...), le sautiller, le grimper constituent les principales acquisitions au niveau de la locomotion.

Les manipulations et les utilisations d'objets se multiplient : lancer avec la main ou à l'aide d'un autre objet, attraper avec la main ou le pied, jongler, dribbler, faire rouler un ballon. Le meilleur contrôle de la musculature antigravitaire permet de nouvelles possibilités d'équilibre, mouvements de tout ou partie du tronc et des membres supérieurs en restant au même endroit, équilibre sur un pied, marche sur une poutre, chandelle et roulade. A partir de 6 - 7 ans, l'enfant pratique des activités de plus en plus diversifiées et spécialisées qui fondent les différentes aptitudes sportives. Les performances individuelles sont évidemment fonction de la qualité du contrôle moteur et de l'utilisation optimale des rétroactions visuelles et proprioceptives, de l'anticipation qui autorise un mouvement fluide et de l'actualisation des programmes moteurs.

3.5. Les troubles de la dominance latérale, confusions droite-gauche

25 % de la population ne présentent pas une dominance latérale des membres supérieurs homogène à droite ou à gauche (sujets ambidextres ou ambilatéralisés). Hécaen (1984) considère que la préférence manuelle est, en général, bien établie dès 3 ans même si le degré d'habileté de la main dominante s'accroît avec la maturation. Mais des fluctuations dans l'établissement de cette dominance peuvent apparaître jusque vers 6-8 ans. C'est lors de l'entrée en primaire, que le choix de la main pour l'écriture s'avère primordial.

La discrimination droite-gauche se fait progressivement chez l'enfant et se situe à plusieurs niveaux. Elle débute sur soi vers 6 ans, sur autrui, avec la notion de réversibilité, vers 8 ans puis sur trois objets, alignés en face du sujet, les uns par rapport aux autres, vers 10 ou 12 ans et enfin par rapport à des objets placés en face d'autrui.

Des confusions droite-gauche sont mentionnées dans les troubles des apprentissages scolaires, les dyspraxies, les retards de développement. Les problèmes liés à l'orientation

géographique, aux phénomènes de rotation mentale, au raisonnement spatial sont aussi trouvés (Pécheux, 1990).

4. LE DEVELOPPEMENT DE LA COORDINATION CHEZ L'ENFANT

4.1. *Mouvements, gestes et praxies*

4.1.1. Distinction entre les mouvements et les gestes (praxies)

Les mouvements (et les gestes) mettent en jeu des processus sensoriels et moteurs complexes dont les éléments de base sont les effecteurs et les commandes nerveuses. L'action, automatique ou contrôlée, s'effectue par la contribution des rétroactions kinesthésiques, proprioceptives et vestibulaires (cf. Schéma de l'organisation fonctionnelle des actes moteurs. Annexe 1). Pour Temprado et Montagne (2001), les coordinations motrices supposent l'établissement de relations spatio-temporelles entre des éléments a priori indépendants. L'élaboration des programmes moteurs s'appuie sur les informations internes au sujet, mais aussi sur celles du milieu extérieur (visuelles, tactiles et auditives). Ces coordinations, apprises spontanément ou par transmission culturelle, permettent des réponses motrices, rapides et adaptables selon les besoins.

Les mouvements, permis par les commandes motrices des muscles, se mettent en place précocement, sont essentiellement «pré-câblés», concernent des réalisations perceptivo-motrices dans lesquelles l'élément dynamique est central (Mazeau, 2003). L'enfant acquiert la maîtrise progressive de ces habiletés (bouger, marcher, courir, sauter) sous l'influence de la maturation et de l'entraînement spontané.

Cependant, les gestes se distinguent des mouvements.

Les gestes ou praxies (définis comme une combinaison complexe de mouvements) qui renvoient à une action consciente et volontaire dirigée vers un but, sont le fruit d'un apprentissage (et non d'un réflexe). Leur finalité n'est pas dans l'efficacité du mouvement mais dans une exigence culturelle. Ils permettent d'agir sur l'environnement et répondent à des impératifs culturels (saluer, s'habiller, écrire,...). Dans ce cadre, la construction d'une représentation mentale et la planification de l'acte intentionnel complexe, culturellement appris, est nécessaire. Une anomalie à une étape du processus est responsable d'un trouble praxique.

4.1.2. Le développement gestuel de l'enfant : développement pratique

Sous l'effet de la répétition, se construisent peu à peu des schémas inscrits cérébralement, contenant l'ensemble des instructions pour planifier nos gestes : ce sont les « praxies » (Mazeau, 1995, 2006 ; Mellier, 2000).

Les théories de Piaget (1936) et Wallon (1956 a et b) sur le développement des praxies, ont été confirmées dans les travaux de psychologie cognitive portant sur les compétences des nourrissons. Pour Mellier (2000), la position de Piaget sur le développement des praxies reste un point de référence pour la compréhension du développement de certains actes moteurs.

« Les praxies regrouperaient les conduites instrumentales, les mouvements symboliques, l'imitation motrice, le simulacre et les actes conventionnels » (Mellier, 2000). La construction s'effectue progressivement en donnant des significations sensori-motrices aux objets, aux mouvements et au corps, puis au-delà de 18-24 mois, en attribuant des représentations symboliques. L'apparition de la saisie manuelle visuellement coordonnée, vers 4 mois, développe cette activité (Mellier et Bullinger, 1999).

Dans les 5 premières années, l'enfant développe un grand nombre de praxies liées à la vie sociale (Mazeau, 2003). (Cf. Acquisitions praxiques : les principales étapes. Annexe 2).

Le geste naît des « activités de transport » qui consistent en un déplacement dans l'espace de tout ou partie du corps (Paillard, 1985). Ces activités (qui vont du réflexe au mouvement volontaire), sont en partie présentes chez le fœtus et le nouveau-né (Lacert et Bloch, 2005), mais ce dernier ne dispose pas suffisamment de mobilité pour agir efficacement sur son environnement.

La main devient l'instrument privilégié de ces habiletés. Peu à peu, l'enfant les dirige vers l'objet en un mouvement de balayage dans lequel la dissymétrie prédomine, puis l'approche directe s'ébauche. Pendant cette période, il peut saisir un objet placé au contact de la paume de la main et jouer avec. Ensuite, il attrape les objets présentés dans son champ visuel et inspecte visuellement et manuellement l'objet (4^e mois), tenant compte de ses caractéristiques (forme, texture). L'approche manuelle demande des conditions posturales et perceptives, adaptées aux capacités fonctionnelles des systèmes moteurs et perceptifs. La préhension est permise par les progrès posturaux et moteurs (stabilité de la tête vers 4 mois, station assise entre 4, 6 et 7 mois, stabilité du tronc vers 10 mois), par l'amélioration de la vision et par la prise en compte de la position spatiale et des propriétés

de l'objet (taille, forme, orientation), permettant ainsi l'anticipation vers 8-9 mois. La préhension en pince (opposition pouce-index), acquise vers 1 an, permet l'utilisation de la main dans des manipulations de plus en plus élaborées, des constructions, les emboîtements,...La prise de l'objet est totalement contrôlée aux alentours de 14 mois. Le lâchage nécessite la maturation des muscles fléchisseurs des doigts, pour permettre de les relâcher à la demande, pour tourner les pages d'un livre ou mettre des pastilles dans un flacon par exemple. Vers 18 mois, les trois aspects de la préhension sont bien coordonnés ; l'enfant peut alors construire une tour de trois à quatre cubes. Vers 18-24 mois, l'enfant est capable d'attraper un objet fin, de gribouiller,...

Les variations interindividuelles sont importantes et dépendent d'une multitude de facteurs qui tiennent aux contraintes de l'environnement, de l'organisme (dimensions des segments corporels, force, poids, troubles praxiques) et de la tâche (dimensions de l'objet). On peut par exemple classer les enfants en fonction de leur degré d'extensibilité et distinguer aux deux extrêmes : les enfants peu extensibles qui atteignent précocement la station debout puis la marche, avec une mobilité importante, des stéréotypies de type violent, mais dont la préhension est plus tardive ; à l'opposé, les enfants très extensibles ont une préhension précoce, peu de mobilité, des stéréotypies d'exploration du corps et parviennent à la station debout et à la marche plus tard.

Le développement du répertoire moteur de l'enfant se construit donc progressivement, au travers de ses conduites manuelles d'atteinte, de préhension, de manipulation, et enfin d'utilisation d'outils.

Les avancées en neuropsychologie, montrent que l'aire motrice primaire, responsable des mouvements volontaires, est pleinement développée dès 4 ans (Luria, 1978). L'enfant acquiert, à cet âge, la capacité de mimer en utilisant les parties de son corps pour représenter l'objet. Cependant, la capacité à mimer correctement des postures manuelles (faire semblant de tenir un objet, par exemple) serait plus tardive, dans la mesure où l'aire prémotrice, responsable de la combinaison des gestes et de leur mise en relation dans une séquence complexe, n'est pleinement développée que vers 6 ou 7 ans (âge auquel les objets sont représentés de façon symbolique).

Dewey (1993), démontre que le nombre de gestes correctement exécutés croît de façon linéaire entre 6 et 11 ans. C'est à cet âge que les praxies seraient matures dans l'ensemble des activités de la vie quotidienne et scolaire.

Bien qu'il existe une certaine hiérarchie dans la complexité praxique, il ne semble pas

y avoir de stades différenciés dans leur acquisition, ceux-ci étant tributaires de la culture. Chaque nouvelle étape du développement des praxies augmente le répertoire des gestes de communication ou d'interaction avec les objets et s'enrichit aussi bien quantitativement que qualitativement, permettant à l'enfant de maîtriser de mieux en mieux son environnement (Lussier et Flessas, 2005).

4.2. TAC ou dyspraxie ?

4.2.1. Troubles moteurs et troubles praxiques

Les troubles moteurs et les anomalies qui concernent les systèmes de commande ou de régulation du geste touchent les éléments moteurs du geste et se distinguent des troubles praxiques. Ce qui singularise le trouble praxique c'est « la fluctuation des performances d'un essai à l'autre » (Mazeau, 2003).

Hormis les troubles des systèmes moteurs ou sensoriels, différentes pathologies cognitives affectent les régulations de « haut niveau », comme la représentation interne des propriétés des objets, la planification, la mémoire procédurale et peuvent compromettre la réalisation correcte des gestes ou mouvements. Si les TAC décrivent les troubles du mouvement, les troubles praxiques précisent ceux des gestes.

La praxie (coordination motrice volontaire orientée vers un but, issue d'un apprentissage) est régie par les processus cérébraux de conceptualisation (imagerie mentale), de planification (organisation séquentielle) et d'exécution de la tâche. Un trouble praxique est alors un trouble d'un (ou plusieurs processus) cérébral (la planification spatiale et temporelle des gestes finalisés), qui se traduit par un trouble de la réalisation gestuelle.

4.2.2. Les gestes « universels » et les gestes « culturels »

Si, globalement, « le développement de la capacité à agir » ne nécessite aucun entraînement particulier (en dehors d'une interaction naturelle avec l'environnement), certaines habilités motrices (écriture,...) nécessitent un apprentissage et un entraînement spécifiques (Geuze et al., 2005). Geuze distingue les gestes « universels » et les gestes « culturels ».

Les gestes dits « universels », comprennent les aptitudes sensori-motrices sélectionnées par l'évolution, génétiquement programmées et pour certaines partagées par les espèces animales. Ces gestes apparaissent spontanément et de manière systématique quels que soient le lieu et l'époque : la marche, la course, les coordinations oculomotrices. (les anomalies de constitution de ces coordinations sont à l'origine de certains TAC).

Les gestes dits « culturels » se développent sous la contrainte d'une tutelle ou d'un enseignement. Ces gestes varient selon les époques, les cultures. Ils constituent les apprentissages guidés : l'écriture, l'utilisation d'objets de vie quotidienne,... (Pour certains auteurs, cf. ci après, les difficultés d'apprentissage de ces gestes constituent les dyspraxies).

Les TAC recouvrent des situations cliniques qui renvoient à une symptomatologie très diversifiée et à des pronostics très contrastés. J. De Ajuriaguerra (1964 b) note qu'il est pertinent d'isoler les dyspraxies. Ce terme précis offre, pour lui, une dimension diagnostique, une visée thérapeutique spécifique, notamment en ce qui concerne la dimension scolaire.

5. HISTORIQUE ET CLASSIFICATION

5.1. Historique

Différentes appellations, depuis 1900, ont abouti au concept de dyspraxie développementale. Cependant, la multiplicité des termes utilisés dans la littérature rend difficile la compréhension de la sémiologie de cette pathologie.

La dyspraxie perturbe l'exécution motrice d'un geste intentionnel, sans atteinte lésionnelle neurologique avérée, et ne peut être expliquée par un retard mental, un déficit sensoriel ou un trouble du développement psychoaffectif. Elle apparaît comme un trouble développemental qui se différencie d'une perturbation de mouvements déjà acquis. La dyspraxie est un concept souvent comparé, à tort, à l'apraxie de l'adulte.

5.1.1. Une profusion de termes sous l'influence de la psychomotricité

L'évolution de la description de la dyspraxie ne peut s'expliquer sans tenir compte des différents courants théoriques auxquelles elle se réfère.

Plusieurs termes ont été employés pour décrire cette perturbation motrice : déjà, en 1900, Collier (cité dans Ford, 1966) évoquait la « maladresse congénitale ». Dupré (1909), Dupré, Merklen (1919), Dupré (1925) définissent la « débilité motrice » comme un état pathologique congénital de la motilité, souvent héréditaire et familial, caractérisé par l'exagération des réflexes tendineux, la perturbation des réflexes plantaires, des syncinésies, une maladresse des mouvements volontaires et une variété d'hypotonie musculaire diffuse en rapport avec les mouvements intentionnels, aboutissant à

l'impossibilité de réaliser volontairement la résolution musculaire (paratonie). Wallon (rééd 1984) décrit les principaux types psychomoteurs chez l'enfant en partant de la pathologie et de la description du syndrome d'insuffisance psychomotrice. C'est à partir de son travail sur « l'Enfant turbulent » publié en 1925, que se dessine nettement la position française sur les « instabilités psychomotrices ». A travers la description et la classification de celles-ci, Wallon défend l'hypothèse d'un lien étroit entre l'organisation posturale et émotivo-affective dès les premiers stades du développement de l'enfant. Orton (1937) emploie le terme « Developmental Apraxia » (apraxie développementale) ou de « maladresse anormale », Strauss et Lehtinen (1947) de maladresse ou de syndrome psychomoteur. Ces derniers défendent l'hypothèse d'une étiologie organique chez les enfants associant une maladresse congénitale avec une hyperactivité. Ford (1960) évoquait une « maladresse congénitale».

La « dyspraxie de développement » a été évoquée par Brain (1961). Mais par la suite, d'autres auteurs ont utilisé d'autres termes comme « l'apraxie développementale » qui était associée à l'enfant maladroit (Walton et al., 1962) (Gubbay et al., 1965). Le mot « Dyspraxie » apparaît dans les publications francophones dès 1964 (Stamback, 1964), (Corraze, 2009), dans la littérature anglophone dès 1972 (Ayres, 1972).

Les « dyspraxies infantiles » (De Ajuriaguerra, 1964 a et b; Stambak et al., 1964) rappellent sur le plan clinique les apraxies constructives de l'adulte. Elles ont comme caractéristique principale une désorganisation conjointe du schéma corporel et de l'organisation spatiale.

Dans les années soixante, le terme de «lésions cérébrales a minima» sera d'abord retenu pour être ensuite abandonné au profit du terme «dysfonctionnement cérébral mineur» ou «Minimal Brain Dysfunction». En effet, le terme de dysfonctionnement sera préféré au terme de lésion, même a minima, dans la mesure où il n'était pas possible, avec les moyens d'imagerie cérébrale dont on disposait à cette époque de mettre en évidence une authentique lésion cérébrale.

Puis, on évoque aussi «une maladresse de développement » (Reuben, 1968) (« developmental clumsiness »), en 1970 est décrit « le syndrome développemental de Gerstman » (Benson, 1970 ; Denckla, 1978). Touwen et Prechtl (1970) font une description des signes neurologiques accompagnant ce syndrome de dysfonctionnement cérébral a minima, signes connus aujourd'hui sous le nom de « signes neurologiques mineurs » ou « soft neurologic signs » pour les Anglo-Saxons.

D'autres termes apparaissent : celui d'apractognosies (De Quiros et al. ; 1979), de

dyspraxies–dysgnosies de développement en 1980 (Lesny, 1980).

Le terme de dyspraxie développementale est de nouveau réintroduit à partir de 1984 (Denckla, 1984 ; Cermak, 1985 ; Iloeje, 1987 ; Njiokiktjien, 1988).

En 1988, il est mis en évidence un héli-syndrome de dysfonctionnement cérébral droit (Brumback, 1988) et une dysfonction perceptivomotrice (Laszlo, 1988).

Mais le terme n'est pas adopté collégialement, on parle toujours de « syndrome psychomoteur » (Cermak, 1985) qui se caractérise par un désordre du comportement moteur, une altération de la coordination, une hyperactivité, des troubles de l'attention, un trouble du contrôle des impulsions, une altération des relations interpersonnelles, des troubles affectifs (labilité, dysphorie, agressivité,...), des difficultés d'apprentissage scolaire. Il est intéressant de rapprocher cette description au travail publié par Lingam et al. en 2010 (donc soixante ans plus tard), sur l'association fréquente de troubles développementaux, notamment l'association de troubles de l'attention, de la mémoire à court terme, des habiletés sociales, troubles des apprentissages scolaires (tout particulièrement le langage écrit) au terme actuel de Trouble de l'Acquisition de la coordination (TAC) ou Developmental Coordination Disorder des Anglo-Saxons. Les auteurs insistent sur la nécessité de prendre en compte cette association de troubles et d'évaluer ces différents domaines car il devrait en découler une meilleure prise en charge.

D'après Picard (2000), certains auteurs associent la dyspraxie au « syndrome de « l'enfant maladroit ». Albaret (1993) fait cependant la critique de l'emploi de ce terme pour l'enfant dyspraxique, dans la mesure où le concept unitaire de maladresse ne correspond pas à la multiplicité des tableaux cliniques et à l'hétérogénéité de la population regroupée « dyspraxique ». Cette multiplicité des appellations souligne l'hétérogénéité d'un des « principaux troubles psychomoteurs » (Albaret, 1995 a).

Sanger et al. (2008) rapportent le rapport de consensus (Bethesda, Maryland, mars 2005) sur la terminologie et la définition des signes moteurs «négatifs» chez l'enfant : «faiblesse motrice», «insuffisance du contrôle moteur», «ataxie», «déficits praxiques : apraxie et dyspraxie développementale». L'objectif de ce consensus étant de permettre une meilleure communication entre les professionnels, de sélectionner des groupes homogènes, d'élaborer des échelles permettant de mesurer l'évolution, enfin de proposer des thérapeutiques spécifiques.

5.1.2. L'apport de la neuropsychologie du développement

Dans son manuel de psychiatrie de l'enfant (1970, 1980), De Ajuriaguerra décrit des enfants d'intelligence normale avec une relative facilité dans l'expression verbale, mais présentant des difficultés importantes lorsqu'il s'agit de reproduire des modèles impliquant des relations importantes spatiales. A cette époque, les travaux de Liepmann (1920), portant sur les apraxies de l'adulte font référence. De Ajuriaguerra décrit les apraxies infantiles avec une certaine analogie avec le modèle adulte mais il reconnaît que chez l'enfant, l'apraxie est partie intégrante d'une désorganisation plus complexe. Ainsi, il distingue avec ses collaborateurs, Stambak, L'Hériteau, Auzias et Bergès (1964), deux groupes d'enfants du point de vue neurologique.

- L'un dans lequel les enfants ont des difficultés motrices, souvent caricaturales, qui semblent expliquer l'ensemble du tableau psychologique ; on constate souvent chez eux de légères séquelles neurologiques et des résultats tout à fait insuffisants aux épreuves motrices.

- L'autre dans lequel les enfants sont nettement moins atteints sur le plan moteur ; l'examen neurologique est presque toujours négatif et les difficultés apparaissent seulement lorsque les tâches proposées exigent une grande précision dans leur exécution.

Dans le domaine des apprentissages scolaires, la lecture et le français oral ne posent pas de problème à ces enfants. En revanche, ils sont presque tous en difficulté pour les apprentissages mathématiques et en écriture. La géométrie leur pose le plus de difficultés mais ils en rencontrent également dans la résolution des problèmes arithmétiques.

Sur le plan affectif, les tableaux sont variés, certains témoignent d'une émotivité marquée avec des comportements d'évitement, faisant évoquer des troubles mineurs d'ordre névrotique, d'autres présentent des tableaux plus préoccupants faisant penser à une désorganisation de la personnalité de type psychotique. De Ajuriaguerra pose la question de la relation entre trouble du comportement et trouble praxique. Est-ce la désorganisation précoce des premières relations qui est responsable de la personnalité dyspraxique ou bien l'inverse, le manque d'organisation praxique serait-il à l'origine de la désorganisation de la personnalité ? Lemonnier (2010), reprenant la question des troubles psychopathologiques chez l'enfant dyspraxique et citant de Ajuriaguerra et Stambak, réexamine l'hypothèse d'une comorbidité entre dyspraxie et autisme et troubles envahissants du développement, puis décrit les différents traits psychopathologiques retrouvés chez l'enfant dyspraxique, comme la tendance à l'isolement social, voire le repli, les somatisations, le tableau anxiodépressif. Ces enfants ont une mauvaise appréciation de leurs capacités scolaires, tant

sur le plan intellectuel que sportif, en lien avec une mauvaise estime de soi.

5.1.3. L'enfant maladroit ou « clumsy child »

Gubbay (1975) décrit la «maladresse» ou «l'enfant maladroit», «clumsiness» ou «clumsy child» (repris par Van Dellen, 1988), en tant que syndrome qui désigne des enfants ayant une intelligence normale sans troubles neurologiques identifiés, et ayant des difficultés de coordination se répercutant sur leur vie scolaire, leurs apprentissages et leur vie sociale. On parle de maladie pathologique ou développementale (Gubbay, 1985), ou encore « syndrome de déficit des capacités non- verbales » (Snowling, 2002),...

Ayres (1979) décrit également ces enfants maladroits qui présenteraient des troubles perceptifs et moteurs associés, très variés, intéressant la discrimination proprioceptive et kinesthésique, la perception de la durée des sons, la perception visuelle, la posture et l'équilibre statique, les temps de réaction motrice, les processus attentionnels, la coordination bimanuelle, etc.

5.1.4. L'origine du terme developmental coordination disorder », sa traduction et sa correspondance en français

Suite à la réunion de consensus qui s'est tenu à Londres, au Canada, rapportée par Polatajko et al. (1995), il avait donc été décidé de retenir le terme « Developmental Coordination Disorder » (DCD) ou en français « Troubles de l'Acquisition des Coordinations » (TAC) dans les domaines de la recherche et de la clinique pour désigner les enfants qui présentent des « mild motor problems », « problèmes moteurs légers » (Polatajko et Cantin, 2006), des problèmes de coordinations motrices. Une étude de Magalhaes, Missiuna et Wong (2005) montre que le terme DCD est actuellement utilisé. Les enfants TAC sont reconnus comme constituant un groupe hétérogène et le degré de sévérité de l'atteinte motrice peut être variable. Mazeau (2006) indique que cela conduit à un regroupement hétéroclite de troubles disparates. Certains auteurs (francophones) restent réfractaires à son utilisation généralisée et les amènent à dénommer « dyspraxies » un sous-groupe isolable de pathologies.

Les anglo-saxons ont plutôt étudié les troubles moteurs du geste. Les francophones font la différence entre les troubles purement moteurs (les TAC) et les dyspraxies (troubles de la conceptualisation ou de la planification des tâches apprises, en lien ou non avec l'espace), et se sont intéressés aux troubles de la construction de la pensée d'action.

Une consultation rapide, que nous avons effectuée en février 2012 dans la base de données « Psycinfo », sur les titres des articles référencés entre 1995 et 2012, montre que les études sur le trouble TAC/Dyspraxie sont plutôt faites dans le monde anglo-saxon et que les termes « DCD »/ « TAC » viennent supplanter les termes « dyspraxie / dyspraxia ». (cf. Tableau 1.1 suivant).

Tableau 1.1 : Nombres d'articles référencés sur Psycinfo entre 1995 et 2012 comportant le terme « x » dans son titre

Nbre articles	Terme « x » dans l'article	
18	Dyspraxie	
27	TAC	45 articles en Français
441	Dyspraxia	
889	DCD	1330 articles en anglais

Nous avons décrit précédemment les appellations qui, depuis 1900, ont abouti au concept de dyspraxie développementale. Cependant, un certain nombre de termes utilisés depuis 1900 dans la littérature anglo-saxonne rendent difficile la compréhension de la sémiologie de cette pathologie : maladresse (clumsiness), difficulté d'intégration sensorielle (sensori integrative dysfunction), difficultés d'apprentissage moteur (motor learning difficulties), dysfonctionnement moteur (motor dysfunctional), problèmes de coordination motrice (motor coordination problems), coordination pauvre (poorly coordinated).

Les termes TAC et dyspraxie sont souvent utilisés l'un pour l'autre, décrivent des troubles proches. Nous considérerons que le terme TAC est un terme générique qui décrit le champ du trouble sans en préciser les dimensions et que celui de dyspraxie développementale est une formulation plus précise qui dissocie les programmes moteurs. Certains auteurs allant jusqu'à cibler des sous-types de dyspraxies qui renvoient à la description des difficultés et au programme moteur affecté (dyspraxie verbale, de l'habillage, visuoconstructive,...).

Au fur et à mesure que l'enfant grandit, la motricité se différencie, passant du

développement d'une motricité globale à une motricité fine¹ A 5 ans et à l'école, c'est la motricité des mains qui est fortement sollicitée.

6. TYPOLOGIE ET MODELES DE LA DYSPRAXIE DÉVELOPPEMENTALE

6.1. Généralités

Les travaux français (Stambak et al., 1964 ; Gérard et Dugas, 1991 ; Albaret et al.1995) ou anglo-saxons (Gubbay et al., 1965 ; Ayres et al., 1987 ; Hoare, 1994 ; Dewey et Kaplan, 1994) ont tenté d'analyser ce concept, souvent dans une approche de classification, mais ils ont constaté, comme le souligne Corraze (2009) que c'est l'hétérogénéité clinique qui domine le tableau. Ces études témoignent de différences entre les chercheurs anglo-saxons et francophones.

Depuis les premières descriptions cliniques, de nombreuses recherches ont permis l'élaboration de plusieurs modèles explicatifs. Les récents progrès des neurosciences, en particulier, apportent des soubassements neurophysiologiques aux explications du développement des coordinations ainsi que les nouvelles études sur la cognition motrice. Les causes neurologiques impliquées dans la dyspraxie sont loin d'être évidentes et de faire l'unanimité. Sur la base de ses résultats de recherches antérieures, Dewey (1995) prétend que la dyspraxie n'existe pas indépendamment d'un autre désordre développemental, alors que Gubbay (1975) et Cermak (1985) défendent la position inverse selon laquelle la dyspraxie peut constituer un déficit isolé. En revanche, les mécanismes neuropsychologiques sous-jacents sont nécessaires au développement normal des praxies. Plusieurs chercheurs se sont intéressés à ces mécanismes dont nous exposons les principaux modèles ci-dessous.

6.1.1. Les modèles anglophones

6.1.1.1. Le modèle de Deborah Dewey : la connaissance gestuelle

L'hypothèse d'un déficit unique de la représentation du geste est posée par une

¹ Dans notre étude, nous verrons que les items liés à la motricité globale ont été ôtés car effectivement à 5 ans, dans un développement ordinaire, les problèmes de motricité ont été résolus.

neuropédiatre canadienne, D. Dewey (1995, 2001). La dyspraxie développementale serait le résultat d'un trouble praxique conceptuel. A l'opposé de la conception de l'enfant maladroit, les erreurs praxiques des enfants dyspraxiques ne seraient pas dues à un trouble moteur ou perceptivo-moteur mais à un défaut de représentation abstraite d'un geste.

Chez l'enfant dyspraxique, c'est la conceptualisation symbolique du geste qui serait déficitaire (par exemple, utiliser l'index pour symboliser la brosse à dents). Dewey considère la dyspraxie comme un trouble de l'organisation conceptuelle (idéatoire) dans l'élaboration de gestes représentationnels (gestes d'action significative tels que dire au revoir), non représentationnels (des gestes sans signification tels que la posture) et de séquences (combinaison de gestes d'action comme tartiner une tranche de pain) chez des enfants dont les habiletés motrices de base sont par ailleurs intactes.

De plus, l'auteur fait un lien entre le développement des praxies et le développement du langage : la dyspraxie développementale impliquerait un trouble conceptuel linguistique. Inversement l'enfant dysphasique montrerait des déficits significatifs à des tests de performances gestuelles. Cependant l'association entre troubles de la gestualité et du langage ne pourrait être considérée comme systématique et n'impliquerait pas forcément une étiologie commune.

6.1.1.2. Le modèle de Jean Ayres : théorie l'intégration sensorielle

Ayres (1972, 1979), docteur en neurosciences, pose l'hypothèse d'un trouble de l'intégration des informations sensorielles comme origine des TAC. Le problème se situerait soit dans la représentation soit dans la planification de l'action. Il y aurait une mauvaise intégration sensorielle au niveau des systèmes vestibulaire, proprioceptif et tactile.

Cet auteur, qui s'appuie sur les concepts tirés de la neurophysiologie, de la psychologie développementale et de la neuropsychologie, suggère que dans la dyspraxie, le problème repose principalement sur l'activité neuronale qui précède l'exécution du mouvement (Ayres, 1972). L'enfant dyspraxique ne peut organiser, ni planifier ses mouvements. Il présenterait un déficit de l'intégration sensorielle, interférant avec l'habileté à planifier les mouvements nouveaux ou inhabituels, et à les exécuter. Ces enfants peuvent atteindre un haut niveau de compétence dans des activités très pratiquées, mais ne peuvent généraliser cette habileté à d'autres activités motrices similaires. Comme l'intégration sensorielle s'opère difficilement, l'enfant dyspraxique est incapable de se construire une « carte cognitive » et d'évaluer les informations sensorielles du monde extérieur par son corps.

Les informations sensorielles, extéroceptives (visuelles, auditives, tactiles) et intéroceptives (kinesthésiques, proprioceptives et vestibulaires) qui parviennent à l'enfant et les perturbations qui touchent le système de perception tactile produiraient le déficit de planification observé dans la dyspraxie développementale.

6.1.1.3. Le modèle de Sharon Cermak : la planification motrice et l'exécution de la tâche motrice

Pour Cermak, la dyspraxie développementale, contrairement à la perturbation des mouvements déjà acquis dans l'apraxie adulte, se manifeste chez l'enfant, dans l'acquisition de gestes complexes, au cours de l'apprentissage de tâches motrices nouvelles ou inhabituelles et dans l'élaboration des séquences de gestes. L'enfant paraît incapable de planifier, d'organiser et de coordonner des actions nouvelles en séquence. Il peut exécuter correctement des tâches très bien apprises dans un contexte, mais est en difficulté pour les transférer à de nouveaux apprentissages, c'est-à-dire à généraliser ses aptitudes à des tâches identiques. Là, où l'enfant normal apprend spontanément, sans effort, sans démonstration, l'enfant dyspraxique a besoin de plusieurs démonstrations, répétitions et même à ce prix-là, les gestes peuvent rester disharmonieux.

Elle propose une nouvelle classification de la dyspraxie selon deux grands types : les troubles de planification et les troubles d'exécution.

L'auteur en reconnaît deux sous-types dans la dyspraxie de planification :

- un sous-type où l'enfant présenterait un déficit de planification de type primaire idéatoire (conceptuel) lié à une perte de l'organisation conceptuelle de la séquence de mouvements qui compose le geste (qui s'apparenterait à l'apraxie idéatoire de l'adulte),

- un sous-type où l'enfant présenterait un déficit de planification secondaire lié à une désorientation spatiale qui rendrait le geste plus difficile à planifier dans l'espace (qui s'apparenterait à l'apraxie de construction visuospatiale de l'adulte).

Dans la dyspraxie d'exécution, l'enfant présenterait un trouble de l'exécution des mouvements intentionnels. L'enfant sait planifier son geste mais il ne peut l'exécuter en une séquence de mouvements cohérents. (Ce type s'apparenterait à l'apraxie idéo-motrice de l'adulte).

Elle reconnaît que la théorie de l'intégration sensorielle avancée par Ayres (1972) permet de faire une dissociation dans le groupe des troubles de planification. Chez certains enfants, il s'agirait d'un trouble d'organisation conceptuelle touchant la maîtrise de la

séquence de mouvements (dyspraxie de planification primaire), comparable à l'apraxie idéatoire. Chez d'autres, un trouble d'orientation spatiale et d'intégration sensorielle (rappelant la position de Ayres) entraînerait une dyspraxie de planification secondaire. Les problèmes visuoperceptuels perturberaient alors l'information sensorielle reçue, et altèreraient la réalisation motrice. Les manifestations de ce trouble de planification pourraient s'apparenter à l'apraxie de construction chez l'adulte.

Le second groupe dans la classification de Cermak (1985) présenterait un trouble de l'exécution des mouvements intentionnels. Ces enfants savent comment planifier leurs gestes mais sont maladroits dans leur exécution. Ce déficit à exécuter une séquence motrice pourtant bien planifiée, produirait une dyspraxie exécutive, comparable à l'apraxie idéomotrice.

6.1.2. Les modèles français

De Ajuriaguerra et al. (1964, 1970) ont distingué deux groupes (l'un avec des séquelles neurologiques discrètes et des difficultés motrices prévalentes, l'autre avec des difficultés psychomotrices. Ils définissent trois types de dyspraxies en référence aux conceptions piagétienne (le schéma corporel et les constructions spatiales sont troublés).

Gérard et Dugas (1991), Gérard (2005) parlent de syndrome dyspraxique et évoquent un déficit du développement de l'action et définissent 3 sous-types de dyspraxie :

- le type 1 : lié à un trouble de la période sensorimotrice (trouble des coordinations motrices sans atteinte des structures de pensée) ;
- le type 2 : mettant en cause le passage entre le système de référence par rapport à soi et celui par rapport aux autres (trouble de la structuration de la pensée spatiale) ;
- le type 3 : caractérisé par un déficit des représentations figuratives (trouble du contrôle exécutif du geste).

Jean-Michel Albaret (1999) définit quatre types de dyspraxie (à versant TAC) :

- les troubles constructifs et des mouvements alternatifs,
- les troubles constructifs avec des troubles du tonus et de la précision motrice,
- les troubles constructifs avec des troubles de la précision motrice et de la dysgraphie,
- les troubles du tonus, des mouvements alternatifs et de la précision motrice.

6.1.2.1. Le modèle de Michèle Mazeau

Mazeau (2006) s'appuie sur les modèles de la neuropsychologie adulte pour étudier la dyspraxie au travers de l'enfant porteur de lésions cérébrales précoces. Ainsi selon elle, la

dyspraxie est liée à un déficit de la planification d'un schème d'action et s'exprime par un trouble de l'exécution motrice. Elle identifie deux catégories de dyspraxies chez l'enfant en s'appuyant sur le modèle des apraxies adultes.

1°) La première est la catégorie des dyspraxies constructives (dont la pathologie fera l'objet d'un développement en raison de sa grande fréquence et de ses graves répercussions dans la scolarité de l'enfant). Elle touche la fonction de la praxie constructive et se divise en deux catégories, la dyspraxie constructive visuospatiale qui est un déficit de l'analyse spatiale et de l'orientation des éléments et la dyspraxie constructive pure qui est un déficit d'organisation pour assembler divers éléments entre eux.

a) La dyspraxie constructive visuospatiale implique presque toujours un trouble du regard concomitant. Il s'agit de troubles d'assemblage, imbriqués dans des difficultés d'analyse visuelle, celle-ci étant influencée par des aspects spatiaux de la tâche (échec dans la reproduction de dessin).

b) La dyspraxie constructive non visuospatiale où le « trouble de l'apprentissage serait pur, nettement amélioré par un modèle, un schéma ou toute information de nature visuelle » et à laquelle seraient associées une indistinction droite-gauche massive, la présence d'une agnosie digitale et enfin une dyscalculie spatiale (syndrome de Gerstman).

2) La seconde catégorie de dyspraxies définie par Michèle Mazeau concerne les troubles de la sériation temporelle dans la réalisation du geste dont les sous-catégories sont la dyspraxie idéatoire, la dyspraxie idéomotrice et la dyspraxie de l'habillage.

a) La dyspraxie idéatoire correspondrait à un trouble de la manipulation d'objets ou d'outils avec une agnosie d'utilisation.

b) La dyspraxie idéomotrice toucherait la manipulation, les gestes dans le faire-semblant sans objet.

c) La dyspraxie de l'habillage dont l'incidence serait très fréquemment retrouvée si l'on écoute les plaintes des parents et enseignants mais qui est à distinguer d'un problème éducatif. Le trouble reflète des difficultés réelles pour s'habiller.

Il est à noter que le modèle des dyspraxies, décrit par Michèle Mazeau définit bien une altération, non pas de l'ensemble de la motricité de l'enfant, mais des gestes complexes ou culturels, dans un contexte spatialisé (reproduction de figures, tâches d'assemblages, de construction et d'organisation) tel que la construction de puzzles, le graphisme, utilisation d'objets, ... Ainsi, les dyspraxies génèrent de grandes difficultés, voire un échec scolaire.

6.1.2.2. Le modèle de Laurence Vaivre-Douret

Vaivre-Douret (1997, 1999 a, 1999 c, 2002 b, 2007) met en évidence la dyspraxie idéomotrice sur des gestes à imiter impliquant un niveau de planification du geste. Elle considère la dyspraxie développementale comme un trouble de la réalisation du geste intentionnel chez des enfants dont les difficultés sont essentiellement d'origine motrice (somatosensorielle) ou visuospatiale, en l'absence de déficit mental, sensitif, sensoriel ou moteur avéré. Le trouble peut affecter des gestes de nature différente et correspondre à différentes formes de dyspraxie. Elle se rapproche des descriptions de Mazeau et ajoute la sous-catégorie « dyspraxie buccolinguofaciale ». L'enfant éprouve (sur consigne verbale ou sur imitation) des difficultés pour réaliser les programmations motrices, telles que souffler, siffler, tirer la langue,... Elle propose un modèle de l'organisation de l'action dans les dyspraxies (figure 1.2) qui peut aider à situer le ou les niveaux du dysfonctionnement cérébral du ou des troubles identifiés comme dyspraxie. Il est à noter que les différentes formes de dyspraxie peuvent être isolées ou associées chez un même enfant.

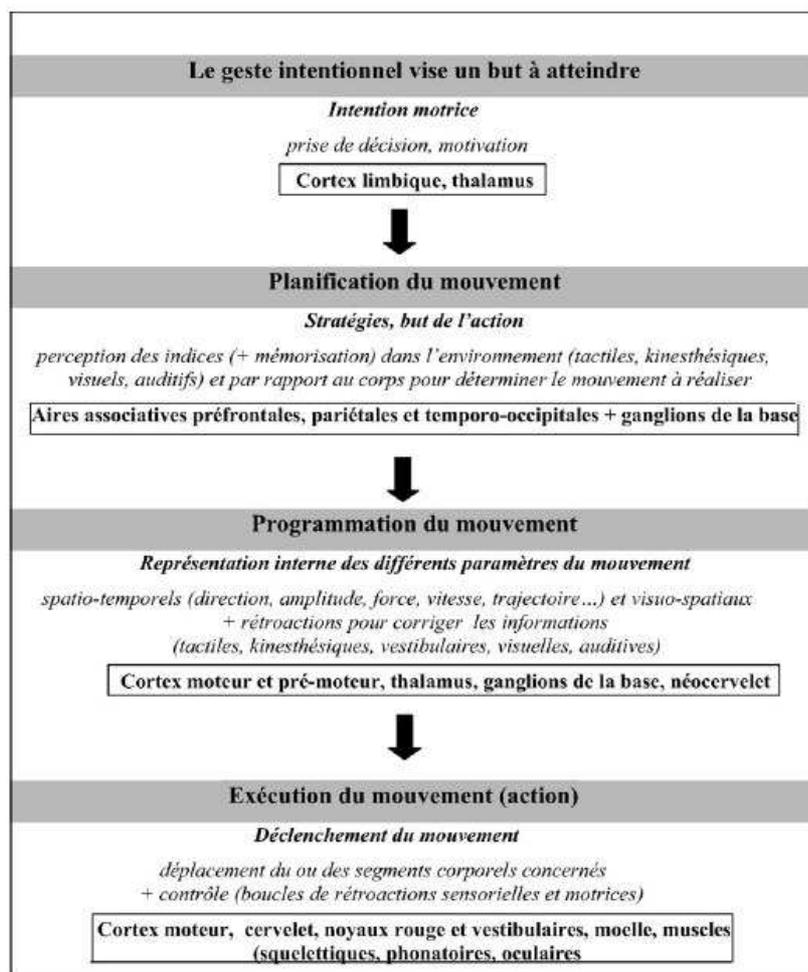


Fig. 1.2 : Modèle de l'organisation de l'action dans les dysp. développementales (Vaivre-Douret, 2007).

6.2. Intégration des différents modèles de dyspraxie selon Lussier et Flessas

Lussier et Flessas (2005) ont constaté que les modèles décrits ci-dessus ne présentaient qu'une partie des difficultés observables chez les enfants « dyspraxiques ». Afin d'intégrer ces différents modèles, elles ont proposé un modèle de la dyspraxie développementale (cf. figure 1.3).

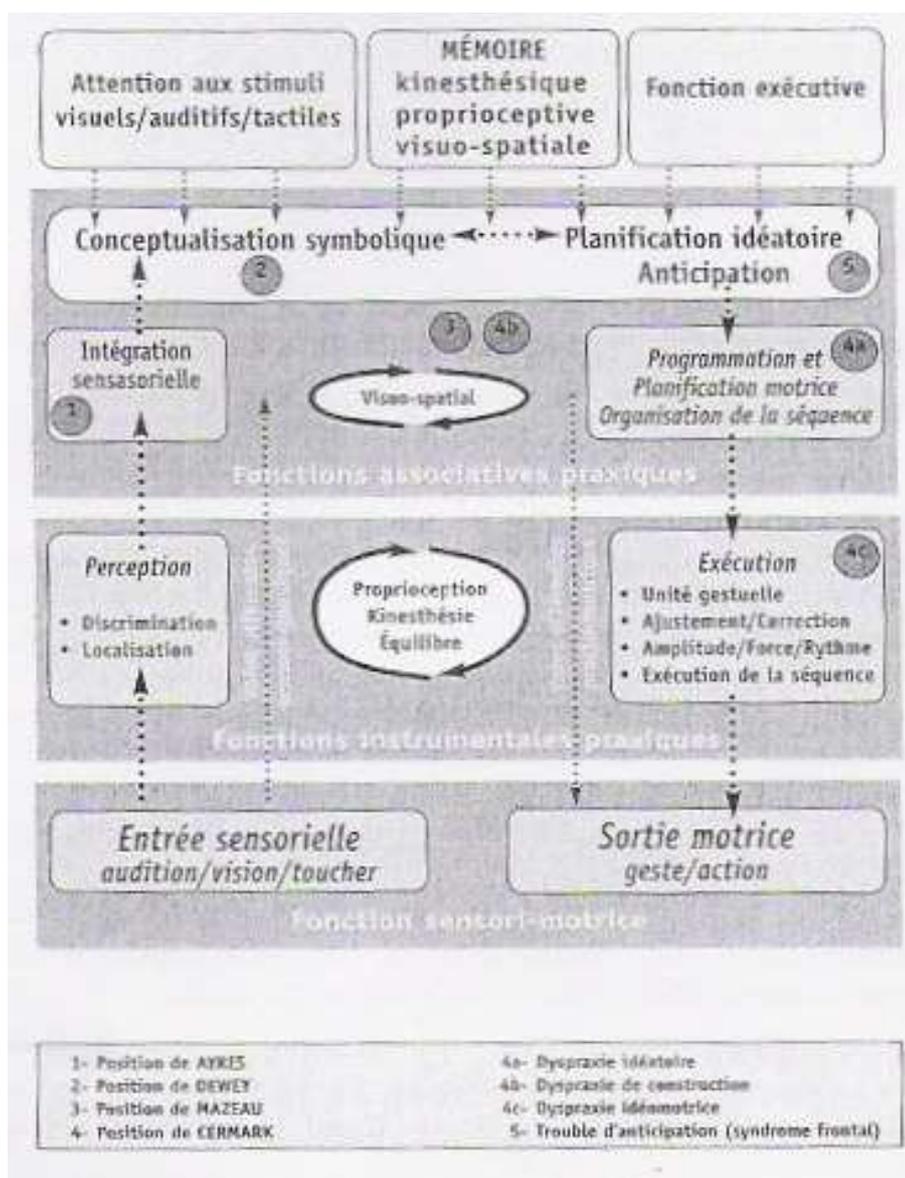


Figure 1.3 : Modèle intégratif de la dyspraxie développementale (Lussier et Flessas, 2005)

Ce modèle intégratif peut servir de base plus large à la compréhension des troubles et aux liaisons avec l'ensemble des facteurs cognitifs et affectifs. Les auteurs intègrent

plusieurs modèles neuropsychologiques qui mettent l'accent sur des mécanismes différents tels que l'intégration sensorielle pour Ayres, la perturbation conceptuelle au niveau de la connaissance gestuelle pour Dewey, le trouble de la fonction de planification et de pré-programmation des gestes volontaires selon Mazeau ou une distinction entre troubles de la planification motrice et d'exécution dyspraxique pour Cermak. En effet, la diversité des composantes de la dyspraxie développementale, déterminant des tableaux cliniques variés, leur paraît justifier de retenir l'ensemble de ces explications. Leur modèle (figure 1.3) comporte trois niveaux fonctionnels aussi bien pour les afférences sensorielles que pour les afférences motrices : sensori-moteur, instrumental praxique et associatif praxique.

- Au niveau sensori-moteur, se situent les entrées sensorielles et les sorties motrices (geste et action).

- Au niveau instrumental praxique, on trouve la perception permettant discrimination et localisation d'une part et l'exécution, avec les ajustements, corrections, aspects d'amplitude, de force et de rythme et séquentiels d'autre part.

- Au niveau associatif praxique, se situent d'un côté l'intégration sensorielle, condition de la conceptualisation symbolique et de l'autre la planification idéatoire et l'anticipation d'où découlent les possibilités de programmation, de planification motrice et d'organisation de la séquence. Ce niveau associatif praxique est lui-même sous l'influence de fonctions n'appartenant pas au module de la coordination motrice ; i.e. l'attention aux stimuli visuels auditifs ou tactiles, la mémoire kinesthésique, proprioceptive et visuospatiale ainsi que la fonction exécutive.

Le trajet neurologique simplifié lors de l'élaboration d'un geste ou d'une praxie s'amorce avec les récepteurs (les entrées sensorielles), puis l'influx nerveux se dirige par les voies d'afférences, vers les centres supérieurs dans les aires associatives. Si la perception des stimuli est appropriée, l'intégration sensorielle aboutit à l'élaboration conceptuelle de la signification des gestes et entraîne la constitution du répertoire des gestes déjà maîtrisés, d'où s'élabore la commande motrice. Le lien entre la conceptualisation symbolique et la planification idéatoire intervient si le schéma gestuel est déjà préprogrammé ou automatisé. Enfin, le trajet emprunte les voies efférentes jusqu'aux effecteurs qui permettent la production du geste.

Parallèlement, la proprioception (sensation décodée par les muscles et les articulations) contribue à la perception du corps et à la planification motrice, tout comme la kinesthésie (sensation de la position du corps en mouvement). Cette dernière permet au

cerveau d'ajuster et de planifier correctement le mouvement afin que le bon muscle soit contracté au bon moment. Le système vestibulaire (canaux de l'oreille interne) qui permet l'équilibre du corps dans l'espace, contribue également à préciser le schéma corporel, la position du corps dans l'espace afin de réguler le tonus musculaire et d'effectuer les mouvements. Les dyspraxiques intégrant mal les informations du système vestibulaire, présentent souvent un faible tonus musculaire (enfants hypotoniques) qui réduit la quantité d'informations proprioceptives. Le schéma corporel reste donc flou et la planification motrice est difficilement exécutée. Les indices visuospatiaux jouent un rôle certain dans l'interprétation cognitive des perceptions sensorielles reçues ; une erreur dans l'interprétation conduit donc à un trouble de réalisation du geste tel que Mazeau (1995), le conçoit.

Ce modèle intégratif, selon Aussilloux et al. (2005) «rend visible les articulations des différents niveaux » (et) s'adapte, bien aux formes cliniques variées que les auteurs détaillent. Mais, au-delà, les auteurs indiquent que sa qualité semble être « sa capacité d'intégrer l'influence des autres fonctions. Si on ne se limite pas aux seules qui sont citées, attentionnelle, mnésique et exécutive, d'autres grandes fonctions peuvent trouver leur place: affective, motivationnelle et cognitive. En particulier l'importance attachée à la conceptualisation symbolique s'articule sur le plan du fonctionnement psychologique, et en dehors de présupposés explicatifs, « avec certaines hypothèses de psychologie génétique de Wallon ou encore psycho dynamiques d'inspiration psychanalytique ».

6.3. Synthèse partielle des différents modèles

Les modèles présentés ci-dessus, témoignent d'une part, de l'enrichissement au fil des années, du concept de dyspraxie, et d'autre part de la complémentarité de ceux-ci comme le soulignent Lussier et Flessas (2005) dans leur modèle intégratif, Les modèles de Ayres (1972), Cermak (1985) et Dewey (1995), semblent exposer les causes d'un trouble praxique sans réellement faire référence à l'hétérogénéité des manifestations observées chez les enfants dyspraxiques. Albaret (1999), Dugas et Gérard (2005), Mazeau (1995), Vaivre-Douret (2007) qui s'appuient sur les descriptions des modèles antérieurs, posent d'une part, le dysfonctionnement et ses conséquences, et d'autre part, répertorient et dissocient un ensemble de manifestations en types de dyspraxie. Ces modèles pris séparément, expriment une partie des difficultés observables. Lussier et Flessas qui ont intégré différents modèles, reprennent clairement le trajet neurologique et les processus

mis en œuvre, qu'il est important de comprendre avant même de parler de dyspraxie, mais leur explication semble basée sur l'étiologie des troubles.

On remarque, au travers des différents modèles, l'hétérogénéité des approches et des facteurs responsables, mais les conséquences sont peu abordées. Ce qu'il est également important de reconnaître, ce sont les manifestations de ce trouble et les plaintes de l'enfant et de son entourage pour diagnostiquer et évaluer la dyspraxie développementale. (Cf. **8. LES SYMPTOMES**).

6.4. Epidémiologie

La prévalence du trouble est estimée entre 2 et 6 % entre 5 et 11 ans, voire plus selon les critères de gravité retenus (American Psychiatric Association, 2003 ; Henderson & Hall, 1982 ; Kadesjö et al., 1998 ; Kaplan et al., 1997).

De nombreuses études rapportent une importante prévalence des garçons par rapport aux filles (Gubbay et al., 1975 ; Kadesjö et Gillberg, 1999 ; Jongsmans et al., 1998) avec un sexe ratio qui varie de 2/1 à 7/1 (Kaplan et al., 1998). Cermak (1985) évoque un rapport de 4 garçons pour 1 fille.

Même si les mécanismes précis ne sont pas connus, chaque phase du développement du cerveau est plus longue chez le garçon, ce qui l'expose à un risque accru pour le développement de troubles des apprentissages (Goodman, 1991, in Jongsmans et al., 1998). Les troubles persistent à l'adolescence et à l'âge adulte (selon les études pour au moins 50% des sujets) comme le montrent les études longitudinales (Cantell, 1994 ; Geuze, 2005 ; Cousin, 2003).

6.5. Classement des « dyspraxies » selon la CIM 10, le DSM 4, la CFTMEA

Les troubles dyspraxiques sont détaillés dans les publications respectives de l'OMS dans la Classification Internationale des Maladies et problèmes de santé connexes (la CIM 10, 2006), de l'APA dans le Manuel Diagnostique et Statistique des troubles mentaux (DSM 4 - R, 1996 - 2000) et du CTNERHI dans la Classification Française des Troubles Mentaux de l'Enfant et de l'Adolescent (CFTMEA- 4, 2002).

6.5.1. La CIM 10

La CIM 10 nomme et décrit dans la catégorie « F8, Troubles du développement psychologique » un « trouble spécifique du développement moteur (Motor Specific Developmental Disorder), F82 ». « La caractéristique essentielle de ce trouble est une altération importante du développement de la coordination motrice, non imputable entièrement à un retard intellectuel global ou à une affection neurologique spécifique, congénitale ou acquise. La maladresse motrice, s'accompagne habituellement d'un certain degré d'altération des performances cognitives dans le domaine visuospatial ».

La classification invite à penser que les dyspraxies apparaissent dans la première ou deuxième enfance, compte tenu d'un retard de développement de fonctions étroitement liées à la maturation du système nerveux central (sans trouble neurologique caractérisé). Si les facteurs environnementaux influencent le développement des fonctions atteintes, « il ne s'agit pas d'influences primordiales ». D'étiologie souvent inconnue, il existe des imprécisions sur les limites et subdivisions des troubles.

Les « troubles spécifiques du développement moteur » (dans le classement) sont proches des « troubles spécifiques du développement de la parole et du langage » et des « troubles spécifiques des acquisitions scolaires », mais se différencient des « troubles envahissants du développement ». Les difficultés de coordination motrice sont évaluées par rapport au niveau attendu en fonction de l'âge et de l'efficacité cognitive de l'enfant. Une prédominance variable sur la coordination globale ou fine est notée. Parfois, on note qu'il a existé des complications périnatales, un très faible poids de naissance ou une grande prématurité. Le terme de « dysfonction cérébrale minime », du fait de ces significations contradictoires n'est pas recommandé.

La catégorie regroupe les déficits motrices, les dyspraxies de développement, et les troubles de l'acquisition de la coordination (TAC dans le DSM 4).

Il est intéressant de remarquer que seule la CIM 10 mentionne le terme de « dyspraxie », terme qu'on ne retrouve ni chez les Anglo-Saxons dans le DSM 4 qui utilise celui de DCD, ni dans sa traduction française qui utilise celui de TAC.

6.5.2. Le DSM 4

Pour le DSM 4 les troubles de l'acquisition de la coordination font partie des troubles du développement dans la catégorie des troubles spécifiques. Dans la section des troubles

des habiletés motrices, on décrit les « Developmental Coordination Disorder » (DCD), «Troubles de l'Acquisition de la Coordination» (TAC en français).

Le diagnostic repose sur les quatre critères suivants :

A - La réalisation d'activités de la vie quotidienne nécessitant une coordination motrice est significativement inférieure à ce que l'on pourrait attendre compte tenu de l'âge chronologique du sujet et de ses capacités intellectuelles. Cela peut se manifester par ces retards importants dans les étapes du développement psychomoteur (marcher, ramper, s'asseoir), par le fait de laisser tomber des objets, par une maladresse, par de mauvais résultats sportifs ou une mauvaise écriture.

B - La perturbation décrite au critère A interfère de manière significative avec les résultats scolaires ou les tâches de la vie quotidienne.

C - La perturbation n'est pas due à une condition générale médicale ou une affection somatique connue, comme une infirmité motrice cérébrale, une hémiplégie, une dystrophie musculaire, et ne répond pas aux critères d'un trouble envahissant du développement.

D - S'il existe un retard mental, les difficultés motrices dépassent celles habituellement associées à celui-ci.

Les critères diagnostics des dyspraxies dans ces deux classifications, qui évoquent plutôt les TAC, sont larges, assez proches et englobent un ensemble hétérogène de manifestations.

6.5.3. La CFTMEA 4

La Classification Française des Troubles Mentaux de l'Enfant et de l'Adolescent (CFTMEA), (Mises, Quemada, 2002), donne deux possibilités de classement des troubles de la coordination motrice.

Lorsqu'ils sont envisagés «dans une perspective descriptive, sans référence pathogénique», ils constituent la rubrique 6.28 «autres troubles psychomoteurs » de la partie Troubles du Développement et des Fonctions Instrumentales. Les caractéristiques seront la maladresse liée notamment à des troubles de la latéralisation ou au syndrome de «débilité motrice » de Dupré, ou à des troubles dyspraxiques, l'inhibition psychomotrice (lenteur, raideur dans la posture, les attitudes, les mouvements), des perturbations toniques, des troubles limités de l'organisation perceptivo-motrice et de l'organisation spatio-temporelle.

Si les troubles font partie d'un ensemble pathologique plus large, psychose, névrose,

pathologies limites ou déficience mentale, ils doivent être classés prioritairement dans les troubles des fonctions instrumentales, 2.7.

Cette classification juxtapose donc deux conceptions opposées : globale ou syndromique. Cela constitue l'avantage de la flexibilité, mais l'inconvénient de la primauté des théories privilégiées par l'observateur au détriment des caractéristiques des troubles. Dans le cas où ils sont classés dans une catégorie plus large, ils risquent de ne plus apparaître en tant que tels, et il conviendrait qu'ils puissent figurer en tant que diagnostic secondaire.

7. ETIOLOGIE Cause de la dyspraxie

Il est logique que sur la question du développement des coordinations motrices et de leurs troubles, les conceptions soient multiples, tant la part des hypothèses est grande. En particulier les divergences sont majeures sur la détermination d'un *primum movens* à l'origine du trouble. Dans l'état actuel des connaissances, on peut observer toutefois des éléments de convergences sur les points suivants :

- l'analyse séméiologique et les contours du syndrome lui-même,
- la pluralité des facteurs intervenant dans l'apparition et l'évolution du trouble : les facteurs d'ordre individuels (génétiques, biologiques et psychologiques) et environnementaux,
- l'inscription précoce dans le développement de l'enfant entraînant des interférences avec les autres domaines et modifiant les interactions avec son environnement.

7.1. Généralités

Des hypothèses ont été proposées sans qu'un réel consensus ne soit établi. Les facteurs étiologiques de la « maladresse » des enfants dyspraxiques sont divers : facteurs héréditaires, trouble acquis du développement cérébral, etc. De plus, une production motrice requiert la participation de plusieurs fonctions neurologiques. On note parfois une altération de la dominance cérébrale (Reuben et al., 1968), un dysfonctionnement des afférences tactiles (Ayres, 1972), des troubles de connexion inter et intra hémisphériques (Geschwind, 1975). Toutefois, la prématurité est reconnue comme un facteur responsable (Picard, 2000 ; Leroy-Malherbe ; 2005) avec le syndrome de l'ancien prématuré décrit par Bergès (1969) qui serait fréquent notamment dans les troubles visuoconstructifs (Albaret, 2003).

Cermak (1985) trouve l'existence de facteurs congénitaux, périnataux ou néonataux, chez la moitié des enfants dyspraxiques dont la cause la plus fréquente serait la conséquence d'une anoxie à la naissance (Gubbay, 1975 ; Johnson et al., 1987) ou d'une hypoxie (Towbin, 1980). Elle entraînerait la destruction de centres situés dans le tronc cérébral, et des noyaux du thalamus impliqués dans les fonctions somato-sensorielles fréquemment perturbées dans la dyspraxie. De plus, une étude faite chez les rats et rapportée par Cermak (1985), démontre que le cervelet joue un rôle dans le contrôle moteur et que le sous-développement de celui-ci provoque la maladresse chez l'animal. Chez des enfants prématurés, dont le cervelet est sous-développé, on observe une maladresse et une efficacité cognitive pour les tâches « visuomotrices et graphomotrices », nettement inférieures aux tâches « verbales ». Un dysfonctionnement au niveau du cortex, du cervelet ou des ganglions de la base est aussi décrit par d'autres auteurs (Lesny, 1980 ; Cermak, 1985 ; Gubbay, 1975 ; Volman et al., 1998 ; Ivry, 2003)). Un développement incomplet du cervelet serait en cause (Lesny, 1980).

Les principales manifestations comportementales, avec notamment une atteinte du contrôle postural, des coordinations et de l'apprentissage moteur, suggèrent l'implication du cervelet, des ganglions de la base ainsi que des lobes pariétal et frontal (J.-M. Albaret, Y. Chaix, 2011).

Pour Gubbay (1975), la maladresse serait due à la combinaison de plusieurs facteurs. Il souligne la nécessité de l'intégrité de différentes fonctions neurologiques dans l'exécution des mouvements. Ces structures comprennent les circuits pyramidaux, extrapyramidaux et sensoriels. Les praxies impliqueraient aussi tous les systèmes nerveux centraux (cortex et cervelet) ainsi que le système périphérique (moelle épinière, nerfs sensitifs et moteurs). Pour lui, il n'y aurait donc aucune spécificité d'atteinte lésionnelle dans la dyspraxie.

Les technologies les plus récentes ont permis de mettre en évidence un taux élevé d'anomalies cérébrales non spécifiques : atrophie corticale ou démyélinisation (Bergstrom, 1978 ; Knuckey, 1983), dilatation ventriculaire (Le Normand et al. 2000).

Les observations cliniques ont permis d'observer des troubles oculomoteurs et du regard (Mazeau, 1995), des troubles neurovisuels (Langaas et al., 1998 ; Sigmundsson et al., 2003 ; Ingster-Moati et al., 2005).

Finalement, comme d'autres troubles neuropsychologiques propres à l'enfant, on

pourrait invoquer une immaturité neurologique de l'un des systèmes impliqués dans l'élaboration des praxies. Cette hypothèse est démontrée dans certains cas, mais les maladresses motrices devraient s'amenuiser et disparaître avec la maturation, hors les enfants véritablement dyspraxiques éprouveront toujours des difficultés. En effet, des études longitudinales (Cermak et al., 1990 ; Loos et al., 1991 ; Cousin, 2003 cité dans Geuze, 2005) ont démontré que les enfants avec des problèmes d'équilibre et de coordination continuent de présenter ces difficultés motrices à l'adolescence et à l'âge adulte.

7.2. Approche clinique de la dyspraxie développementale

7.2.1. Rôle du lobe frontal dans la dyspraxie

Luria (1973) introduit le rôle du lobe frontal dans la planification et la programmation du geste et des séquences d'action dans l'apprentissage de nouveaux comportements moteurs. Selon cet auteur, la manipulation des objets impliquerait plusieurs composantes qui peuvent être sélectivement affectées : le traitement des afférences proprioceptives (apraxie kinesthésique), le traitement visuospatial perturbé par des lésions pariéto-occipitales, la formation de séquences de mouvements élémentaires (apraxie kinétique) qui ferait intervenir les noyaux de la base et le cortex pré moteur et enfin le contrôle de l'action en relation avec l'intentionnalité et la verbalisation implicite qui seraient affectées en cas de lésions frontales. Les lésions du cortex préfrontal chez l'adulte ont un retentissement sur le comportement moteur (ralentissement avec appauvrissement des gestes) et peuvent également être responsables de troubles de la programmation du mouvement (difficulté à réaliser des tâches motrices complexes avec apparition de persévérations, de comportements intrus, véritables « digressions » gestuelles). Les lésions du lobe préfrontal perturbent également la capacité pour le sujet à élaborer un plan d'action qui peut effectuer des gestes automatiques, routiniers, mais ne peut plus réaliser un nouveau comportement moteur, nécessitant une nouvelle séquence d'action.

7.2.2. Syndrome des Dysfonctions Non-Verbales (SDNV)

Rourke (1995) décrit un tableau clinique particulier, appelé Syndrome des Dysfonctions Non Verbales (SDNV), Non Verbal Learning Disabilities. Il constitue un sous-groupe des troubles spécifiques des apprentissages (Corraze, 1999, 2009; Rourke,

1989, 1995) caractérisé par un retard graphique, un défaut d'habileté dans la tenue du crayon et des outils de la vie scolaire, une lenteur dans l'exécution des tâches manuelles qui s'accompagne d'un profil particulier sur le plan du langage qui se met en place de façon un peu retardée (l'enfant rattrape son retard mais si son vocabulaire paraît alors assez recherché voire sophistiqué, le sens des mots employés n'est pas toujours maîtrisé).

L'enfant entre dans la lecture avec une grande facilité. En revanche, on note une dysorthographe dite de surface. En mathématiques, c'est l'apprentissage des algorithmes qui est difficile alors que l'enfant est brillant en calcul mental, il mémorise les règles et les théorèmes.

Sur le plan de l'interaction sociale, l'enfant a du mal à établir des relations avec les enfants de son âge. Il va plus volontiers vers les adultes. Craintif par rapport aux situations nouvelles, il est décrit comme anxieux, il s'enferme dans des comportements répétitifs. Attiré par l'informatique, les jeux vidéos, ses parents expriment leur inquiétude de le voir s'y réfugier. Il supporte mal les frustrations, les interdits et cela est source de conflits intrafamiliaux. Il comprend mal les métaphores, l'humour. L'enfant peut présenter des perturbations émotionnelles dans le sens d'un repli, aspect dépressif ou au contraire excitation, impulsivité, voire acte délictueux. L'enfant peut rencontrer des difficultés pour décoder les expressions corporelles, mimiques et en retour à les exprimer : ainsi il pourra faire une mimique de dégoût alors qu'il relate un événement plaisant.

Rourke suggère que, comme cela a été décrit chez l'adulte sous le terme de syndrome de l'hémisphère droit (Joanette et Goulet, 1988), la mise en place des habiletés cognitives et sociales dépendrait de la maturation de l'hémisphère droit. Ainsi le SDNV serait caractérisé par une perturbation des fonctions qui relèvent de cet hémisphère : les habiletés visuospatiales, les processus attentionnels, en particulier pour les stimuli visuels et tactiles, les comportements sociaux et émotionnels.

Les troubles cognitifs qui font partie du SDNV font penser à ceux décrits dans les syndromes de type autistique. Il est également aisé de rapprocher le SDNV des tableaux psychopathologiques complexes décrits par De Ajuriaguerra chez certains enfants dyspraxiques et de s'interroger sur l'association de pathologies distinctes ou sur l'existence d'un continuum entre motricité, cognition, interaction sociale.

7.2.3. Dyspraxie visuospatiale (DVS), « Visual perceptual impairment » : l'implication de la voie dorsale

Un tableau clinique, particulièrement retrouvé chez l'enfant grand prématuré, est

décrit par Mazeau (1995), sous le terme de Dyspraxie VisuoSpatiale (DVS). Il s'agit d'un trouble praxique constructif chez l'enfant avec lésion cérébrale précoce (ou paralysie cérébrale). Ce trouble s'associe à un trouble visuospatial et à un trouble de la poursuite oculaire.

Fazzi et al. (2004) confortent ce tableau clinique, appelé « Visual-Perceptual Impairment » (VPI), caractérisé par un trouble de la coordination oculomotrice et un trouble praxique constructif, à une atteinte de la voie occipito-pariétale (ou voie dorsale). L'administration du Developmental Test of Visual Perception² (DTVP), (Hammill et al., 1994), a montré que des enfants prématurés présentent une différence significative entre le quotient visuomoteur et le quotient non visuomoteur au profit de ce dernier.

Les travaux de Mazeau et Fazzi sont proches de ceux de Jeannerod (1994), sur l'étude de la coordination visuomotrice³ et de l'utilisation de l'espace chez l'adulte. Cette coordination nécessite de la part du sujet d'identifier l'objet, de le localiser spatialement, de déterminer la position de l'objet par rapport à son corps, et de mettre en adéquation la forme de l'objet et la configuration motrice de la main. La DVS et le VPI sont également proches du tableau d'ataxie, qui fait suite, chez l'adulte, le plus souvent, à une atteinte bilatérale des régions pariétaux-occipitales.

7.2.4. L'approche perceptivo-visuelle

Schneider (1969), à partir d'expériences d'ablation du cortex visuel chez l'animal, propose l'existence de deux systèmes, un système responsable de la discrimination des formes et un système sous-cortical responsable de l'orientation spatiale. Ce modèle sera rapidement considéré comme insuffisant, notamment par rapport à l'importance accordée à la voie sous-corticale, dans les fonctions visuomotrices et visuospatiales. Actuellement, deux systèmes visuels corticaux sont reconnus chez l'homme :

- une voie occipito-temporale (voie ventrale) : l'interruption de cette voie entraînerait une perte de la capacité à discriminer des objets sans affecter la perception de leurs relations spatiales;
- une voie occipito-pariétale (voie dorsale) : l'interruption de cette voie entraînerait une perte de la capacité à percevoir les relations spatiales entre les objets et un déficit du comportement visuo-moteur.

² Le DTVP est la version révisée du test de Frostig (1973), test qui vise à mesurer les fonctions cognitives visuelles en distinguant les fonctions visuo-motrices des fonctions non visuo-motrices

³ La coordination visuo-motrice se définit comme la capacité à adapter le mouvement à des données visuelles en tenant compte de leurs relations spatiales

Il y aurait donc deux mécanismes corticaux : pour la reconnaissance d'un objet et pour l'action dirigée vers cet objet. Chacun d'eux devrait être activé en fonction de la tâche à accomplir, si celle-ci consiste à reconnaître, mémoriser, se représenter l'image de cet objet, seule la voie ventrale devrait être activée. En revanche, si la tâche consiste à préparer un mouvement de saisie, c'est la voie dorsale qui devrait être activée.

Gonzalez-Monge et al. (2010) rapporte la mise en évidence de la responsabilité des troubles perceptivo-visuels dans la manifestation de troubles pratiques chez l'enfant (troubles qui ont longtemps été sous-estimés).

Les enfants dyspraxiques obtiennent un quotient perceptif global plus faible que les enfants normaux (Tsaï et al., 2008) au TVPS (Test of Visual Perceptual Skills). Mais on note encore une grande variabilité des résultats obtenus aux différents sous-tests, révélant ainsi une importante hétérogénéité de cette population d'enfants dyspraxiques.

On constate ainsi que, pour comprendre les mécanismes sous-jacents d'une éventuelle dyspraxie dite «constructive» il est nécessaire de pouvoir recourir à un ensemble d'épreuves qui testent la composante visuospatiale avec participation motrice (dyspraxie visuospatiale), la composante visuospatiale « pure », c'est-à-dire sans participation motrice (trouble visuospatial de Mazeau, 2005), la composante perceptivo-visuelle relevant du «seul» traitement occipital.

8. LES SYMPTOMES

8.1. Généralités

On trouve chez l'enfant dyspraxique de nombreuses maladresses qui affectent le développement de la motricité (il se cogne, tombe, laisse tout échapper). La précision des gestes est pauvre, mais il peut surprendre par une dextérité remarquable dans une activité, particulièrement pratiquée. Une lenteur et des maladresses se retrouvent dans la plupart des activités de la vie quotidienne. Généralement malhabile dans la pratique des sports, il préfère le plus souvent les jeux individuels ou d'imagination, ces caractéristiques apparaissant au cours du développement, quel que soit le type de dyspraxie.

8.2. Profil clinique de l'enfant dyspraxique

8.2.1. Au cours du développement jusqu'à 4 ans

8.2.1.1. Développement psychomoteur

En bas âge, la motricité globale de l'enfant dyspraxique est acquise dans les limites de la normale. Cependant, il peut exister un retard moteur, posturo locomoteur global (Vaivre-Douret, 2004 a), un trouble neuromoteur modéré (spasticité distale discrète au niveau du membre inférieur avec hyper extension axiale (Vaivre-Douret, 2006, Amiel-Tison et al., 1996) d'origine centrale pyramidale ou une hypotonie globale (ou simplement axiale). Dans les activités de motricité globale, l'acquisition de certaines habiletés (s'asseoir, ramper, marcher) est tardive ou à la limite des délais normaux (Albaret, 2003). En revanche, l'enfant dyspraxique présente un retard notable pour les tâches de motricité fine qui nécessitent des coordinations visuomanuelles (Vaivre-Douret 2004 a), par exemple pour des manipulations de cubes, des encastremements, le graphisme, l'habillage (alors qu'il comprend bien les tâches). Il apprend plus tardivement à colorier, à dessiner, à découper. Il s'intéresse peu aux jeux de construction sur lesquels il a peu de contrôle, soit parce que les pièces demandent une grande dextérité qu'il n'a pas, soit parce que les difficultés dans les relations spatiales ne lui permettent pas d'exécuter des constructions (légos, puzzles,...). Sur le plan du comportement moteur, il montre souvent une certaine instabilité posturale (souvent en lien avec une hypotonie de l'axe) et parfois des difficultés au niveau de la fixation du regard lors de la réalisation d'une tâche.

Outre les déficits visuospatiaux, certains enfants présentent également des troubles perceptuels (Mazeau, 1995). La vitesse, la trajectoire et la localisation d'une balle dans l'espace, les diagonales et obliques sont mal interprétées. La reconnaissance droite/gauche du champ visuel est difficile et ils ont souvent des problèmes d'orientation spatiale.

Des déficits de perception tactile sont observés, on retrouve fréquemment une mauvaise localisation du stimulus tactile chez l'enfant dyspraxique (difficultés à discriminer les choses qui le touchent ou qu'il touche). La perception du corps et la planification du geste reste imprécise. alors que certains ont une hypersensibilité tactile, d'autres au contraire, ont une hyposensibilité et recherchent des expériences sensorielles. L'interprétation erronée de la perception temporelle est fréquente. Ce n'est pas tant un mauvais traitement sémantique qui en est la cause (connaissance du vocabulaire relatif au temps : avant, après, pendant,...) mais c'est la dimension temporelle qui est affectée.

Finalement, l'enfant dyspraxique présente un véritable déficit d'intégration sensori-motrice affectant le schéma corporel. Celui-ci est souvent inadéquat parce que les informations visuospatiales, proprioceptives et vestibulaires sont imprécises, et ne permettent pas au cerveau de construire une représentation adéquate du corps (Ayres, 1972).

8.2.1.2. Activités domestiques quotidiennes

L'enfant dyspraxique est décrit comme « maladroit » ou un peu « gauche » pour exécuter des tâches quotidiennes. Il a tendance à casser par inadvertance ses jouets, bousculer les meubles ou les personnes, il peut trébucher seul. Il reste longtemps en échec pour manger seul, s'habiller (il met à l'envers ses vêtements, confond le côté droit et le côté gauche, le devant / derrière, ne place pas le bon segment du corps dans la bonne échancrure du vêtement, il n'arrive pas à se boutonner seul ou à nouer ses lacets). Il n'a pas d'intérêt ou est en échec pour les jeux d'encastrement et les puzzles, les jeux de construction et d'assemblage surtout d'après un modèle (cubes, "clips", "Légos",...), pour le dessin copié, le coloriage et le bricolage,... Les apprentissages d'habiletés motrices sont peu développés spontanément ou bien l'apprentissage est long, mais ils peuvent être appris isolément.

8.2.2. Données d'évaluation à partir de 4 ans

8.2.2.1. Apport de l'évaluation neuro-psychomotrice et neuropsychologique

L'évaluation des fonctions neuro-psychomotrices (Vaivre-Douret, 2006) met en évidence certaines perturbations, voire décèle des troubles mineurs fonctionnels à différents niveaux (Pour plus de détails, on se réfèrera à l'annexe 1.3 : Evaluation neuro-psychomotrice et neuro-psychologique d'un enfant TAC de plus de 4 an).

8.2.2.2. Comportement

L'enfant dyspraxique a peu d'autonomie de façon générale et fait preuve de peu d'initiative et de goût pour l'ordre. Il est conscient de ses échecs et dépense beaucoup d'énergie sur un plan cognitif pour tenter d'aboutir, ce qui génère chez lui une fatigue. Il est d'ailleurs parfois sujet à une fatigabilité et une lenteur anormales (en lien avec une hypotonie axiale) d'origine neuromusculaire périphérique ou cérébelleuse. Il utilise parfois (surtout dans le cas de QI élevé) (Vaivre-Douret, 2004 b) des stratégies compensatoires (en se créant des repères, en utilisant sa mémoire pour se donner des ordres verbaux) afin de

réussir à atteindre l'objectif de la tâche demandée. Une perturbation psycho-affective existe avec perte importante de l'estime de soi, favorisant l'anxiété et la tristesse, et parfois un état dépressif apparaît. Il développe une certaine impulsivité et instabilité motrice. L'enfant s'isole des autres en récréation lors des jeux collectifs. Mal compris, il est souvent catalogué par son entourage comme maladroit, étourdi, paresseux, ou affectivement immature. Sur le plan psychoaffectif, il peut paraître très infantile. Les difficultés qu'il rencontre dans toutes les activités ainsi que l'attitude surprotectrice de ses parents peuvent entraîner un sentiment d'insécurité secondaire. Il développe alors une dépendance envers l'adulte. Il est moins débrouillard, devient plus craintif et, en conséquence, plus passif dans les situations nouvelles.

8.2.2.3. À l'école

En conséquence des déficits, l'enfant dyspraxique est en difficulté dans les tâches scolaires (Mazeau, 1995). L'effort supplémentaire qu'il doit fournir accapare ses ressources attentionnelles et diminue son efficacité. Cependant, la compréhension de l'enfant est bonne avec un bon niveau verbal prédominant. La dyspraxie développementale engendre des difficultés dans les apprentissages, à la fois au niveau disciplinaire (en graphisme/écriture, lecture, géométrie, orthographe, arithmétique, éducation physique et sportive,...) et méthodologique (dans toutes les activités qui nécessitent une « organisation spatiale » : reproduction de dessins, de tableaux, au niveau de la présentation, de la compréhension des consignes écrites, de l'apprentissage des leçons) (cf. l'annexe 1.4 : Difficultés majeures rencontrées à l'école, pour plus de détails). Les difficultés sont majorées dans les cas (fréquents) de troubles associés. Sur le plan du comportement, il est mal à l'aise dans son corps et est très sensible aux moqueries, à l'échec de ses actes. En classe il peut attirer l'attention des autres par des attitudes de clown, s'opposer à ce qui lui est imposé ou proposé, refuser même ce dont il est capable.

En fonction de l'impact de ces difficultés sur les apprentissages scolaires, il n'est pas étonnant de constater des perturbations dans la vie affective comme la perte ou la diminution de l'estime de soi. Il prend de plus en plus conscience de ses échecs dès qu'il est confronté à ses pairs. Souvent même ridiculisé et rejeté par eux, il recherche la compagnie des plus jeunes ou des plus vieux et se construit une identité particulière, pas toujours adaptée. Souvent blâmé par les professeurs qui ignorent le trouble, surtout lorsque ce dernier est discret, il est qualifié de paresseux et d'incompétent malgré les nombreux

efforts pour essayer de réussir. Effectivement, l'enfant est capable de dire et d'expliquer ce qu'il faut faire sans pouvoir le réaliser. Ses difficultés, qui n'apparaissent pas évidentes aux enseignants et aux élèves, risquent de ne pas être prises en considération. Il peut alors être l'objet de stimulations inadaptées, puni ou être laissé de côté. Il démarre la tâche, puis devant l'impossibilité à s'organiser au niveau procédural, abandonne... Dans d'autres cas au contraire, l'enfant dyspraxique présente un sentiment de frustration et de découragement à cause de ses incapacités à réaliser les mêmes activités que les autres.

8.2.2.4. Retentissement global de la dyspraxie sur le comportement de l'enfant

Les troubles dyspraxiques peuvent être analysés en tant que conséquences des déficiences constitutives des troubles de la coordination motrice, et se manifestent directement par des limitations de capacités dans les tâches qui sont demandées à l'enfant en fonction de son âge. Il s'agit essentiellement des difficultés liées à la maladresse dans la vie quotidienne (avec des chutes fréquentes, des coups, des bris d'objets). Les problèmes d'habillage et d'habileté pour les usages de table prennent une importance considérable. Les déficiences de motricité fine gênent les activités de loisirs et les apprentissages (surtout dans les cas où des déficits visuospatiaux sont présents). La mauvaise intégration du schéma corporel, elle-même reliée à des déficits d'intégration sensori-motrice entraîne des problèmes de représentation dans l'espace.

Ces conséquences en termes d'incapacité ont à leur tour un retentissement important sur le fonctionnement global de l'enfant et son adaptation aux différentes situations de vie.

Lorsque ce retentissement dépasse ses capacités d'adaptation, des troubles secondaires qui appartiennent à des registres différents, apparaissent. En premier lieu, il s'agit des troubles émotionnels, sous forme de symptomatologie anxieuse facilitée par la certitude d'échouer à des tâches qui lui sont proposées. La réassurance qu'il trouve auprès des personnages protecteurs familiaux, l'amènent à une dépendance de leur présence et à une constitution d'une angoisse de séparation. Il peut se constituer aussi des tableaux d'inhibition anxieuse et de phobie sociale. Les troubles peuvent se manifester par des éléments dépressifs avec restriction des activités, tristesse, isolement. En second lieu, peuvent apparaître des troubles du comportement faisant alterner des exigences excessives vis-à-vis de ses protecteurs, particulièrement de la mère qui a dû s'occuper plus de lui du fait de ses difficultés, des colères voire de l'agressivité, des moments de retrait, de bouderie, de régression.

La compréhension de la dynamique de ces différentes expressions pathologiques peut se faire à partir d'hypothèses psychanalytiques ou cognitives.

- Du point de vue psychanalytique (sans se placer sur le plan de l'étiologie), le trouble entraîne des modifications dans les interactions de l'enfant avec son groupe familial et dans l'équilibre de ses relations avec chacun de ses parents. En particulier, les limitations de capacités liées au trouble peuvent entraîner une relation de proximité excessive avec la mère : il peut en résulter des conséquences sur le plan de la réalité, mais surtout sur le plan des représentations fantasmatiques avec une augmentation de l'angoisse et une gêne dans la structuration de la personnalité au moment de la phase œdipienne avec des manifestations névrotiques ou des troubles du comportement.

- Du point de vue des théories cognitives, le trouble amène une baisse de l'estime de soi qui est le résultat de ses échecs répétés, des comparaisons subies avec ses pairs ou dans sa fratrie, des accusations portées sur sa paresse ou sa mauvaise volonté qu'il finit par intérioriser. Il peut acquérir une image fixée de lui-même (limitée dans ses capacités de façon définitive), d'où découle une inutilité de faire des efforts pour réussir. Le versant dépressif peut s'expliquer par les mécanismes de l'impuissance acquise du fait de la répétition d'expériences négatives (Seligman, 1975) ou par l'établissement d'un ensemble de croyances portant sur sa propre efficacité (liée à un faible sentiment de contrôle engendrant une augmentation des sentiments de découragement) (Bandura et al., 1999). La faible estime de soi peut être accompagnée par une théorie implicite de « l'entité de l'intelligence » qui correspond à la croyance qu'elle est l'expression de qualités de base relativement fixes, liée à un don, non contrôlable et que l'on ne peut pas changer (Da Fonseca, 2004). La répétition des échecs entraîne le risque de la conviction qu'il n'y a rien à faire, qui entraîne une diminution de la force motivationnelle.

8.3. Les troubles associés

Les troubles isolés de la coordination motrice sont rares. On constate l'association avec d'autres syndromes, parmi lesquels les plus fréquents sont les autres troubles spécifiques du développement [les troubles du développement du langage (Bishop, 1990, Rintala et al., 1998)], la dyslexie (Kaplan et al., 1997), les troubles des apprentissages (Cermak et al., 1990) et les troubles déficitaires de l'attention (Kadesjö et Gillbert, 1998 ; Piek et al., 1999).

Les troubles du développement du langage, en particulier les dysphasies expressives sont très souvent associés aux troubles dyspraxiques. La revue de littérature de Hill (2001) recense des études qui font état de taux de comorbidité entre trouble du langage et trouble de la motricité de l'ordre de 40 à 90 %. Cette fréquence amène Dewey (1995) à affirmer que la dyspraxie développementale n'existe pas indépendamment d'un autre désordre développemental, puisque le trouble de base serait une incapacité de conceptualisation symbolique entraînant des conséquences sur la représentation du geste comme du langage. Une étude montre effectivement que les troubles spécifiques du développement du langage sont accompagnés dans plus de la moitié des cas de troubles de la coordination motrice, portant sur la motricité fine, la motricité bucco-faciale et surtout les praxies constructives. Pourtant il existe des troubles praxiques isolés, alors que le langage est bien construit (Crunelle et al., 1997). Dewey (1995) souligne que les enfants dyspraxiques présentent souvent des troubles langagiers même a minima, tels que des difficultés d'évocation lexicale, des difficultés d'élaboration du discours ou des difficultés de compréhension (Dewey et Kaplan, 1994).

Certaines dyspraxies et certaines dysphasies sont deux troubles du neuro-développement qui pourraient avoir une origine éthologique commune : un déficit de l'apprentissage procédural implicite⁴ (Albaret, De Castelnau, 2009 ; Bussy et al., 2011). Le Normand et al. (2000), concluent que « le développement de la motricité et le développement du contrôle moteur de la parole sont sous le contrôle des mêmes contraintes développementales ».

Bussy et al. (2011) indiquent pourtant que les auteurs ne s'accordent pas pour classer un trouble neurologique de la parole (chez un enfant) pour lequel la précision et la constance des mouvements sous tendant la parole sont perturbées (en absence de défauts neuromusculaires, i.e. ayant des réflexes ou de tonus anormaux). S'agit-il d'un trouble du langage ou de la motricité ? Lequel des deux est le plus prégnant ou le plus primaire ? Cette difficulté existe d'autant plus que les deux types de troubles coexistent et qu'ils sont de faible intensité (Bussy et al., 2010).

⁴ Apprentissage procédural implicite : c'est la capacité d'apprendre des informations de nature complexe sans que nous en soyons conscient (Meulemans, 1998).

Ce que l'on peut retenir c'est que les enfants dysphasiques et certains enfants TAC présentent un déficit massif de l'apprentissage procédural implicite. Ce qui pourrait amener à penser que les troubles se situent sur un même continuum : plus les troubles sont sévères et plus les troubles moteur et langagier s'expriment.

L'existence d'une association de plusieurs troubles spécifiques modifie les pratiques rééducatives et pédagogiques et est une des raisons qui imposent la mise en place de programmes individualisés à partir des évaluations initiales et ultérieures. Les troubles déficitaires de l'attention avec hyperactivité comportent fréquemment une maladresse motrice. Les conséquences de cette association sont péjoratives au plan de l'adaptation scolaire puisqu'aux mouvements exagérés et impulsifs s'adjoignent une mauvaise efficacité motrice.

8.4. Les diagnostics différentiels

La déficience intellectuelle est en principe un diagnostic différentiel par rapport au trouble de la coordination motrice. En fait, on doit pourtant retenir l'association des deux lorsque le niveau d'exécution du geste volontaire est nettement inférieur au niveau global du développement.

Les Troubles Envahissants du Développement (TED) constituent eux aussi un diagnostic différentiel et non une association : l'existence de TAC est fréquente dans les cas d'autisme, et très fréquente dans les syndromes d'Asperger où ils sont cités dans la CIM 10 comme une caractéristique non obligatoire.

L'approche catégorielle prend ici comme règle que le syndrome perd son individualité à partir du moment où il est intégré dans un cadre plus vaste comme les TED, et il n'est plus question de décrire les phénomènes en termes de comorbidité. Malgré le caractère affirmé purement descriptif de cette classification comme pour le DSM 4, il y a une prédominance d'une catégorie sur l'autre qui se justifie par des conceptions théoriques. On peut être en accord avec cette pratique classificatoire puisque les caractéristiques évolutives sont tout à fait différentes pour un TAC autonome et pour les mêmes troubles faisant partie d'un TED. Cependant on touche ici les limites des différenciations catégorielles en tout ou rien.

9. LE REPERAGE DE LA DYSPRAXIE

9.1. *La suspicion d'une dyspraxie*

Généralement, les troubles se dévoilent secondairement entre 3 et 5 ans. L'anamnèse permet de relier des plaintes apparemment banales et hétérogènes. Il est possible de suspecter une dyspraxie lorsque l'enfant présente **les 3 signes d'appel suivants et une normalité dans les autres secteurs de développement** (motricité globale, absences de troubles neuromoteurs ou déficits musculaires, développement langagier normal, comportements et contacts adaptés,...). Dans le cas de troubles associés, le diagnostic est beaucoup plus difficile à établir et donc plus tardif.

Signes d'appel :

1) **Des difficultés dans les activités quotidiennes** telles que s'habiller, faire sa toilette, utiliser les couverts et un retard dans le développement psychomoteur (difficultés pour marcher, courir, sauter, lancer ou attraper une balle, etc.). Pour les plus grands, le désordre visuoconstructif est souvent au premier plan : la réalisation de puzzles, de figures géométriques, de maquettes sont difficiles, voire impossibles, à réaliser.

2°) **Une lenteur importante dans les différentes activités motrices.** L'enfant se signale, en classe, par son incapacité à rendre un travail achevé dans le temps imparti. Si une augmentation de la vitesse est imposée, elle contribue à favoriser la maladresse. (Certains ont vu dans cette manifestation une tentative de contrôle de l'incoordination motrice par diminution du temps d'exécution).

3°) **Un trouble des apprentissages scolaires avec une grande difficulté en graphisme et en écriture et pour tout ce qui concerne le repérage.** On note des difficultés en arithmétique, en géométrie, dans l'apprentissage de la lecture et, de façon générale, une scolarité perturbée malgré une intelligence le plus souvent moyenne.

9.2. Distinction entre troubles praxiques et maladresse

Dans le cas de maladresse, de retard, l'enfant progresse après un programme d'entraînement et des explications appropriées. Le trouble présente certaines caractéristiques (Albaret, 2003), comme :

- **la fluctuation des réalisations** (conscient de l'écart entre sa réalisation et le modèle, l'enfant travaille par tâtonnement, par essais/erreurs, tente de rectifier les erreurs,..., ne peut expliquer ses échecs et ses réussites,...),
- **la conscience de l'échec** (il n'est pas satisfait de sa réalisation, critique sa production, il peut souvent dire le résultat attendu, ce qui montre que la dyspraxie réside dans l'écart entre sa représentation mentale et sa réalisation. Vers 5/6 ans, conscient de ses difficultés et échecs, l'enfant refuse de dessiner, se détourne de certaines activités de construction, de certaines relations sociales) ou encore,
- **le contraste entre l'aide et l'explication verbale** (qui semble efficace mais qui semble satisfaisante) **et la réalisation** (qui reste pauvre), est très caractéristique des dyspraxies constructives et des dyspraxies visuospatiales (Mazeau, 1995).

Le trouble se distingue donc d'une maladresse banale ou d'un simple retard lorsque l'on observe peu ou pas d'évolution sur 6 mois, que les performances ne sont pas stables. Même si l'enfant progresse lentement, l'écart entre ses acquis et la norme en général s'accroît.

9.3. Importance du diagnostic

La dyspraxie de développement s'inscrit dans une histoire développementale, qu'il est important de retracer avec la famille. Compte tenu du flou nosographique et des différents modèles décrits, l'évaluation de ce trouble doit être la synthèse d'un ensemble d'observations dans les domaines psychologique, neurologique, psychomoteur, orthophonique, de l'oculomotricité, ou encore des capacités attentionnelles et autres troubles associés. Si les plaintes les plus souvent exprimées sont les maladresses ou les difficultés graphiques, il ne faut pas oublier les répercussions de ce trouble dans la vie scolaire, affective ou encore sociale de l'enfant.

L'utilisation de résultats de tests standardisés permet de faire la différence entre un retard et un déficit. Les différents bilans et analyses des professionnels permettent d'établir un diagnostic précis et prévoir des prises en charge spécifiques et complémentaires.

9.3.1. Examens psychologique et psychométrique

Il est nécessaire d'écarter un retard psychomoteur lié au milieu (en vérifiant l'absence de défaut d'apprentissage), un déficit mental global, des difficultés psycho-socio-affectives ou des troubles du comportement d'origine psychopathologique. Les éléments recueillis au cours de l'anamnèse, ainsi que ceux issus des données médicales sur le développement psychomoteur de l'enfant depuis la période néonatale, sont précieux. Cette anamnèse orientée doit permettre de réaliser une évaluation la plus exhaustive possible : à propos de l'histoire médicale (somatisation), du développement, des apprentissages scolaires (résultats au niveau du graphisme et de l'écriture), des capacités visuelles, du langage, des habiletés psychomotrices et motrices (apprentissage du tricycle, du vélo, de la nage,...), ou encore les activités de la vie quotidienne. Les observations comportementales de l'enfant seront aussi recueillies en questionnant les parents sur les praxies au niveau alimentaire, sur l'autonomie en matière d'habillement, sur les activités ludiques, ses compagnons de jeu et ses relations amicales.

On complétera l'information par des questionnaires de comportement ou des tests complémentaires pour être édifié sur le niveau d'habiletés de l'enfant, son degré d'autonomie et de fatigabilité, à la qualité de son attention et de sa concentration, de son impulsivité, son anxiété, ses intérêts.

La passation de tests psychométriques étalonnés est indispensable au diagnostic de la dyspraxie afin de permettre de dissocier les troubles praxiques, du raisonnement. En effet, le retard mental est un critère d'élimination dans les critères diagnostics de la dyspraxie du DSM 4. Le test permet de pointer les compétences préservées, de détecter d'éventuels troubles associés.

L'examen des quotients intellectuels (verbal, performance et vitesse de traitement) avec la WIPSI 3 pour les enfants de 2 ans 6 mois à 7 ans 3 mois, ou des indices (compréhension verbale, mémoire de travail, raisonnement perceptif, vitesse de traitement) avec la WISC 4 pour les enfants de 6 ans à 16 ans 11 mois, fournit un premier élément (Wechsler, 1996 ; 2005).

Dans le cadre d'une suspicion de dyspraxie, les notes aux différents indices sont généralement dissociées et rendent invalides le calcul du quotient intellectuel total (QIT). Le plus souvent le résultat obtenu à l'indice de compréhension verbale (QIV) et notamment au subtest Similitudes témoignera de capacités de raisonnement verbal.

Si avec la WISC 3, la présence d'une dissociation entre le quotient intellectuel verbal et performance fournissait un argument en faveur d'une dyspraxie, le WISC 4 oblige le psychologue à reconsidérer son analyse. Etant donné la variété des profils des enfants dyspraxiques, il s'agit d'examiner les poids respectifs des différents subtests affectés par la composante motrice et visuelle, au regard du résultat des autres subtests. En effet, différents types de dyspraxies peuvent s'associer, et peuvent également être associés à d'autres troubles neuropsychologiques (du langage écrit ou oral, de la mémoire, des fonctions exécutives, de l'attention avec ou sans hyper activité (Dewey et al., 2002)).

Boudia B. (2011) indique qu'au WISC 4, en l'absence de troubles associés, l'indice de Compréhension Verbale (QIV) et « l'Indice de Mémoire de Travail (IMT) » se situent généralement dans la norme des enfants du groupe d'âge de référence. Néanmoins, le subtest optionnel « Arithmétiques » qui n'entre pas dans le calcul de l'IMT, est souvent échoué dans le cas d'une dyspraxie visuoconstructive. L'« Indice de Raisonnement Perceptif (IRP) » est généralement en dessous de la norme du groupe d'âge de référence. Les subtests « Cubes » et « Codes » sont échoués dans le cas d'une dyspraxie, ainsi que le subtest « Matrices » et le subtest optionnel « Complètement d'Images » (qui n'entre pas dans le calcul de l'IRP) dans le cas d'une dyspraxie visuoconstructive et de troubles visuels. En revanche, les subtests « Identification de Concepts » et « Symboles » sont fréquemment comparables à des enfants du groupe d'âge de référence (sauf dans le cas d'une dyspraxie visuoconstructive pour le subtest « Symboles »). Enfin l'Indice de Vitesse de Traitement (IVT) est généralement en dessous de la norme du groupe d'âge de référence. Le subtest optionnel « Barrage » est souvent échoué dans le cas de dyspraxie visuoconstructive et de troubles visuels (Lussier et Flessas, 2005, Mazeau, 2005).

Outre la réussite ou l'échec aux subtests, l'évaluateur devra être particulièrement attentif au temps mis et aux stratégies mises en place par l'enfant, ces dernières étant particulièrement instructives sur les troubles praxiques qui peuvent générer une incapacité à pouvoir initier une séquence de gestes ou à orienter correctement des cubes bicolores, amener à des réalisations hasardeuses ou maladroitement, ou ne pas permettre d'ajuster une construction à celle du modèle.

La fréquence des troubles cognitifs associés est élevée. Il est important de tester une grande variété de fonctions cognitives en plus du fonctionnement moteur.

9.3.2. Examens neuropsychologique, neurologique, pédiatrique ou neuropédiatrique

Il s'agit d'exclure tout désordre neurologique pouvant affecter les fonctions motrices, et enfin caractériser le trouble dyspraxique par un ensemble de tests (Peigneux et Betsch, 2009). Pour Mazeau (1995), le bilan neuropsychologique de l'enfant vise spécifiquement à effectuer des diagnostics différentiels fins (éliminer les retards intellectuels, l'autisme ou d'autres problèmes de comportement ou affectif) et éventuellement, de prescrire des soins et rééducations.

La nouvelle batterie d'évaluation neuropsychologique (le Nepsy), pour les enfants de 3 à 12 ans, composée d'épreuves motrices et praxiques est un des outils utilisés. Les reproductions de figures géométriques de plus en plus complexes et la construction avec les blocs en 3 dimensions, constituent les épreuves constructives; l'imitation de gestes avec les mains, le parcours d'une trajectoire (précision visuomotrice), la séquence manuelle de gestes et oro-faciale constituent les épreuves motrices.

Les mécanismes cognitifs en cause seront aussi précisés à l'aide de tests plus spécifiques si besoin (Lussier et Flessas, 2001), notamment pour l'exploration des capacités attentionnelles et exécutives. Les activités de dessin géométrique permettront d'appréhender la latéralité manuelle du sujet, la préhension du crayon et l'aisance graphique mais aussi les habiletés motrices, perceptuelles et de structuration visuelle, les capacités d'anticipation et de planification dans les tâches de constructions graphiques complexes (Rey, 1959) ; (Bender, 1968).

9.3.3. Examens psychomoteur et neuropsychomoteur

Soppelsa et al. (2004), Vaivre-Douret (2006) indiquent que l'examen psychomoteur est nécessaire pour évaluer les conduites praxiques de l'enfant, les performances graphomotrices et l'écriture (qui permettent d'observer la préhension du crayon, la force de la pression exercée sur celui-ci et la coordination oculo-manuelle), et l'identification de la dominance manuelle (qui se stabilise entre 3 et 6 ans). Des batteries plus spécifiques ont été développées pour mesurer les habiletés praxiques (Hill, 2001) et l'intégration sensorielle (Ayres, 1979).

Cependant, il faut noter qu'un résultat isolé (le seul score d'un test) n'entraîne pas nécessairement une compréhension approfondie des processus utilisés par l'enfant que seuls l'observation minutieuse et le questionnement de l'enfant permettent.

9.3.4. Autres examens

Les troubles sensoriels sont à éliminer dans une première phase de diagnostic.

L'examen orthophonique en fonction de la présence de troubles du langage oral ou écrit est nécessaire afin de préciser les difficultés et les champs sur lesquels on pourra s'appuyer notamment pour les rééducations.

L'examen ophtalmologique est souvent normal alors que l'examen orthoptique met souvent en évidence des troubles de la convergence ou de la divergence.

Vaivre-Douret (2007) note que l'examen neurovisuel est rarement pratiqué mais qu'il présenterait un intérêt dans la mesure où il pourrait révéler des anomalies des potentiels évoqués visuels et des troubles de l'oculomotricité (troubles de la poursuite oculaire horizontale et verticale, allures saccadées).

L'utilisation de tests normatifs en ergothérapie peut permettre d'évaluer les habiletés de base (élimination des problèmes de tonus, de force, de rapidité,...) sur lesquelles le développement praxique ultérieur repose.

En fonction de l'état psychoaffectif, un bilan de personnalité (test projectif) est parfois souhaitable afin de mieux orienter la prise en charge psychothérapeutique éventuelle.

Les symptômes de la dyspraxie développementale sont fortement dépendants de l'âge de l'enfant et les outils d'évaluation sont par conséquent variés. L'évaluation, surtout chez les plus petits, doit s'effectuer de préférence par une équipe multidisciplinaire qui détermine l'ampleur et la sévérité du trouble moteur.

Lorsque les troubles coexistent, il est nécessaire d'identifier la sévérité du trouble praxique (en termes de retard psychomoteur ou d'âge mental) pour le comparer à d'autres sphères cognitives mieux préservées même si celles-ci paraissent atteintes.

10. PRISES EN CHARGE

Il est souhaitable d'évaluer d'une façon précoce les indicateurs d'une future dyspraxie, et de diagnostiquer dès que possible (avant 6 ans) des éléments dyspraxiques, afin d'éviter des dérives vers des troubles du comportement qui masqueraient ensuite l'origine du trouble ou l'enclenchement de difficultés des apprentissages scolaires.

Des conseils prophylactiques peuvent être donnés pour guider l'enfant vers un meilleur développement de ses habiletés praxiques et vers une meilleure compensation de ses troubles en utilisant la mise en place de repères quotidiens, en encourageant l'utilisation de différentes modalités sensorielles (tactile, kinesthésique, auditive, visuelle), et en favorisant la verbalisation intérieure et la représentation d'image mentale d'une tâche à réaliser et surtout l'utilisation d'un support audito-verbal (consignes verbales, reformulation de la part de l'enfant de ce qui est demandé à l'écrit comme s'il traduisait ce qu'il voit,...). (Cf. l'annexe 1.5 : Ligne de conduite générale pour faciliter les apprentissages de l'enfant dyspraxique).

En effet, les parents doivent prendre conscience de la réalité du trouble et des dysfonctionnements neuropsychologiques qui l'accompagnent afin de mieux aider l'enfant au quotidien à mettre en place des guides ou des repères faciles et des stratégies, à l'encourager plutôt que l'accabler d'objectifs qu'il ne peut atteindre. La prise en charge s'organise au cas par cas en fonction du ou des types de dyspraxie dépistés et des troubles associés éventuels. En effet, en fonction des autres fonctions neuropsychologiques éventuellement touchées, les stratégies compensatoires que pourra utiliser l'enfant ne seront pas les mêmes. Les enfants qui ont une intelligence supérieure à la moyenne arrivent mieux à compenser leurs troubles d'apprentissage par une gestion mentale de la tâche en utilisant l'intégration de différentes modalités sensorielles pour former une image mentale.

Les prises en charge prioritaires sont essentiellement axées dans un premier temps (et surtout si l'enfant est jeune) sur une prise en charge en psychomotricité (schéma corporel, intégration sensorimotrice, organisation et structuration temporelle et spatiale, coordinations globales, praxies) ou en ergothérapie (organisation visuospatiale, organisation du regard sur le plan exploratoire, motricité fine, planification des gestes quotidiens, pratique du clavier d'un ordinateur,...). L'orthoptie est envisagée en fonction du bilan orthoptique et neurovisuel. L'orthophonie est mise en route en cas de dyscalculie, de troubles du langage écrit. Une prise en charge en psychopédagogie est parfois préconisée, basée sur la gestion mentale. Cette dernière permet à l'enfant de découvrir les processus mentaux à partir d'images mentales visuelles, auditives et verbales qui vont lui permettre d'apprendre et de comprendre, le but étant d'utiliser d'autres stratégies mentales que celles qu'il utilise habituellement afin d'améliorer ses performances lors de l'accomplissement d'une tâche. Une prise en charge psychothérapique est proposée en cas

de perturbation psychoaffective avérée, d'état dépressif présent ou bien à un moment donné de la prise en charge rééducative afin d'aider l'enfant dyspraxique à préserver son estime de soi.

D'un point de vue scolaire, si l'enfant n'arrive pas à compenser ses difficultés et surtout dans le cas où il existerait d'autres troubles d'apprentissage qui viendraient freiner l'utilisation de stratégies compensatoires, il est nécessaire de mettre en place une aide individuelle avec un Accompagnateur de Vie Scolaire (AVS) et utiliser un ordinateur portable en cas d'incapacité graphique. Il faut éventuellement encourager une scolarisation sur deux niveaux de classe en fonction des disciplines réussies et il est important de demander le tiers-temps supplémentaire pour les contrôles ou examens académiques. L'intégration dans une CLIS (Classe d'Intégration Scolaire) spécifique accueillant des enfants dyspraxiques peut être nécessaire en fonction des comorbidités associées à la dyspraxie.

11. CONCLUSION ET MISES EN PERSPECTIVE

Les arguments en faveur d'un problème d'origine neurologique et cérébrale de la dyspraxie sont désormais patents [problèmes de maturation (Wilson et al., 1997, 2003), d'atteinte cérébelleuse (Zwicker et al., 2009 ; Marién et al., 2010), de spécialisation de l'hémisphère droit, Querne et al., 2008]. On met désormais en évidence la présence de signes neurologiques mineurs ou « soft neurologic signs », lors de l'examen neurologique. Celui-ci témoigne d'une altération des voies de la motricité ou d'une atteinte cérébelleuse. Ivry (2003) propose une analyse critique de la littérature sur l'implication du cervelet, le lobe pariétal, le corps calleux et les noyaux gris centraux dans les troubles développementaux.

Dans certains cas ces troubles peuvent être suffisamment sévères pour s'interroger sur une forme a minima de paralysie cérébrale Gonzalez-Monge et al. (2010). Pearsall-Jones et al. (2010) posent la question de catégories distinctes ou d'un continuum entre TAC et paralysie cérébrale. De même, Hadders-algra (2003) s'interroge sur la présence d'une lésion cérébrale survenue précocement, dans la période périnatale, chez l'enfant avec dyspraxie développementale en raison de la présence très fréquente de signes neurologiques mineurs,

qualifiés de complexes. On sait que ces enfants présentent une sémiologie des troubles praxiques parfois identiques à celle des enfants avec paralysie cérébrale présentant une lésion cérébrale précoce.

On retrouve une forte analogie entre les différents types de dyspraxies et les différents types d'apraxies de l'adulte qui résultent de lésions cérébrales acquises. Les résultats à l'imagerie cérébrale morphologique montrent des anomalies de la dominance cérébrale, de façon générale, dans les troubles développementaux.

Les dyspraxies justifient un travail en réseau des praticiens en concertation avec l'école de l'enfant. Il est de plus indispensable que dans l'équipe pluridisciplinaire, il y ait un professionnel de santé, médecin ou neuropsychologue capable de guider les différentes investigations et suivre l'évolution de la prise en charge.

Avant le diagnostic, il existe souvent une certaine incompréhension de l'entourage (familial, scolaire) et pour l'enfant le constat d'une différence (difficultés dans des tâches et échecs dans des matières scolaires) par rapport à ses pairs, qui peut constituer un fardeau psychologique. Le diagnostic d'une dyspraxie développementale a souvent un effet thérapeutique immédiat, car il soulage l'enfant et les parents d'une incompréhension du dysfonctionnement existant. Il est cependant important de tenir compte des caractéristiques socioculturelles de l'environnement familial qui est prêt ou non à accepter le handicap.

La prise en charge doit être adaptée en fonction de la combinaison des différents types de dyspraxies associés et d'une éventuelle comorbidité. L'évolution de la prise en charge dépend des capacités de compensation de l'enfant sur le plan cognitif (fonctions exécutives et mnésiques) et langagier et de son état psychoaffectif. Les répercussions psychologiques ne sont pas négligeables, justifiant souvent un soutien psychothérapeutique.

Ainsi nous pouvons constater qu'il existe une grande variété de termes pour désigner les troubles praxiques de l'enfant : «enfant maladroit», «dyspraxie développementale», «trouble d'acquisition des coordinations» («Developmental Coordination Disorder, DCD»), «trouble spécifique du développement moteur», Syndrome des Dysfonctions non-verbales » et plusieurs sous-types ou mécanismes sous-jacents supposés. En fait, ces termes qui recouvrent plusieurs conceptions entraînent une certaine confusion et une difficulté à communiquer entre professionnels. Cela peut être interprété comme le résultat d'une insuffisance de clarté ou de consensus dans la reconnaissance des différentes étapes de la démarche diagnostique.

Au sein de cette diversité terminologique et conceptuelle, l'application des critères diagnostics du DSM 4 ne sont pas suffisants car ils ne renseignent pas sur :

- le degré de gravité des troubles, de la simple lenteur à l'incapacité totale de réaliser des gestes,
- le ou les types de troubles, gestuels, idéatoires, idéomoteurs, constructifs,
- la présence ou non de troubles associés, intéressant d'autres fonctions cognitives, le langage oral, la mémoire, l'attention, les fonctions exécutives.

La définition d'autres critères diagnostics permettraient d'aller plus loin dans l'analyse du trouble. En cela, le modèle intégratif de Lussier et Flessas (2005) et le travail de Peigneux et Betsch (2009) semblent intéressants.

Le modèle intégratif de Lussier et Flessas (2005) tient compte de plusieurs niveaux :

- les entrées sensorielles (audition, vision, toucher) et la sortie motrice, au niveau du cortex sensori-moteur primaire,
- la perception (discrimination et localisation) et l'exécution (ajustement, amplitude, force, rythme) au niveau du cortex associatif spécifique,
- la programmation, la planification motrice et la prise en compte de la composante visuo-spatiale au niveau du cortex associatif non spécifique,
- la conceptualisation symbolique, pour la représentation du geste, attentionnel, mnésique et exécutif.

Le travail de Peigneux et Betsch (2009) distingue deux interprétations principales aux difficultés praxiques chez l'enfant en développement. L'une se réfère au concept de l'enfant maladroit, chez qui l'on va retrouver des difficultés de planification, de contrôle et d'intégration motrice et perceptive. L'autre fait référence aux modèles de la psychologie cognitive de l'apraxie chez l'adulte et met l'accent sur la qualité de la représentation gestuelle, en supposant que les habiletés motrices de base sont intactes ou ne participent pas de manière primordiale à l'étiologie des troubles. Ainsi, Rothi et al. (1997), proposent un modèle de l'apraxie gestuelle composé de plusieurs sous-systèmes, de production, de réception et de représentation de l'action et plusieurs entrées, auditive, visuelle et visuomotrice. Ces modèles ont également l'intérêt de rendre compte d'une association possible entre troubles praxiques et troubles du langage, association qui est fréquemment retrouvée sur le plan clinique. Les auteurs reconnaissent que les deux hypothèses ne sont cependant pas exclusives.

Les liens (mécanisme commun, comorbidité) entre les troubles attentionnels et exécutifs et la dyspraxie doivent être établis par un bilan neuropsychologique qui dépasse la seule fonction praxique (Feige, Thévenon et al., 2011). En effet, si l'on se réfère à l'hypothèse de Cieselski et al. (1997) qui énoncent leur théorie de la chronométrie du développement, un trouble survenu précocement au cours de l'enfance, devrait avoir une répercussion sur les régions cérébrales dont la maturation est la plus tardive. Cette théorie rendrait compte du risque d'émergence avec le temps d'un trouble relevant du lobe frontal.

Il est souhaitable d'évaluer en bas âge, les indicateurs précoces d'une future dyspraxie, et de diagnostiquer dès que possible des éléments dyspraxiques, afin d'éviter des déviations vers des troubles du comportement qui masqueraient ensuite l'origine des troubles ou l'enclenchement de difficultés des apprentissages scolaires.

***LES OUTILS D'EVALUATION DES COORDINATIONS ET
CAPACITÉS MOTRICES***

LES OUTILS D'ÉVALUATION DES COORDINATIONS ET DES CAPACITÉS MOTRICES

1. GENERALITES

Suite à la conférence de consensus de Londres (Ontario, Canada, 1995) (Polatajko et al., (1995) (cité précédemment), il est décidé que les critères du DSM 4 sont retenus pour désigner les enfants TAC qui constituent un groupe hétérogène chez qui le degré d'atteinte motrice peut être variable. Il a été convenu qu'il n'y aurait pas de test standard pour l'évaluation de la coordination motrice (critère A du DSM 4). Cependant, le Movement Assessment Battery for Children (M-ABC) [Henderson et Sugden (1992)] et le Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency [Bruininks (1978)] sont les deux tests standardisés habituellement utilisés. Une étude comparative entre ces deux tests (Crawford et al., 2001) a montré que le M-ABC permettrait de mieux identifier les enfants TAC que le Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency.

En 2011, Venetsanou et al., réexaminent le statut du M-ABC. Ils concluent que ce test bien qu'ayant des qualités psychométriques avérées et étant adapté aux TAC, ne peut être utilisé seul, pour porter le diagnostic de la dyspraxie. Il permet toutefois de statuer sur les répercussions des TAC sur les activités de la vie quotidienne, les apprentissages scolaires et les situations de jeux et de loisirs (critère B du DSM 4).

D'autres questionnaires offrent toutefois une alternative intéressante pour fournir des informations sur les problèmes des coordinations pour ce qui concerne les activités fonctionnelles et permettre de discriminer des enfants sans problèmes de motricité, de ceux dont le risque de développer un TAC est élevé. Les enfants qui sont identifiés comme étant à risque par ces outils doivent ensuite être évalués par un « test moteur » normalisé afin de vérifier s'ils répondent au critère A du DSM 4 - TR.

2. OUTILS DE DEPISTAGE, DE REPERAGE UTILISES LORS DE BILANS

Nous présentons des questionnaires ou échelles utilisés pour le repérage, le dépistage ou aidant à mettre en place (ou à évaluer) un programme d'intervention. (En annexe 1.6 : Présentation des items proposés dans 5 outils représentatifs du repérage des TAC, on trouvera le détail des items des outils proposés).

Certains outils sont destinés aux enseignants comme le Questionnaire des Habiletés Motrices Précoces (Early Years Movement Skills Checklist) de Chambers & Sugden (2002) ou le Questionnaire d'Observation Motrice pour des Professeurs (MOQ-T) de Van Dellen, Vaessen, & Schoemaker (1990).

Le Questionnaire des Habiletés Motrices Précoces (Early Years Movement Skills Checklist) destiné aux enfants de 3 à 5 ans, comporte 23 items, représentatifs des activités en milieu scolaire, répartis dans quatre catégories : l'autonomie (habillage, utilisation des couverts, toilette), les compétences scolaires (graphisme, découpage, utilisation de petits objets, etc.), les habiletés motrices générales (posture et déplacements dans différentes directions), les comportements en cours de récréation (grimper, lancer, attraper, courir, etc.). Les items sont notés sur une échelle de Likert à 4 points, subdivisée en deux parties (capable, pas capable) comprenant chacune deux notes possibles (bien ou juste; presque ou encore loin). Un score élevé correspond à des performances motrices faibles. Il n'est pas utilisé en France.

Le Questionnaire d'Observation Motrice (MOQ-T) a été développé aux Pays-Bas pour identifier les enfants ayant une maladresse ou un TAC entre 5 et 11 ans. Le questionnaire originel à 20 items a été réduit à 18 items (Schoemaker, 2003 a, b) portant sur la motricité fine (écriture) et la motricité globale. Chaque élément est évalué sur une échelle de Likert à 4 points (1 = jamais vrai à 4 = toujours vrai pour mon enfant). Plus le score total est élevé plus la performance motrice est mauvaise. Des normes distinctes sont développées en fonction de l'âge et du sexe. Il n'est pas traduit en français.

Certains outils sont destinés aux parents comme le Questionnaire des TAC, (Developmental Coordination Disorder Questionnaire, (DCDQ)), Wilson et al. (2000) ou le

Questionnaire d'Activités de la Vie Quotidienne (AVQ), (version 2003, citée dans Geuze, 2005).

Le DCDQ est destiné aux parents pour le dépistage des enfants âgés de 5 à 15 ans (8 ans à 14 ans 6 mois dans sa première forme) présentant un TAC. Il a été initialement développé à la fin des années 90 à l'Hôpital pour enfants de l'Alberta au Canada. Les items ont été choisis à partir des items de différents questionnaires dont celui de la Batterie d'Évaluation du Mouvement chez l'Enfant (M-ABC). Chaque item est noté, par les parents, sur une échelle de Likert à 5 points, en comparant les performances de l'enfant avec celles d'autres enfants du même âge (1 = en décalage, à 5 = de la même façon). Plus le score total est faible, plus la performance motrice est mauvaise. Un score compris entre 0 et 48 indique un TAC, entre 49 et 57 une suspicion de TAC et entre 58 et 85 une absence de problème moteur. Un des principaux avantages de cet outil (disponible sur www.dcdq.ca) réside dans sa concision et en fait ainsi un outil de dépistage intéressant. Des études ont montré que cet outil possède de très bonnes qualités psychométriques (Piek et Edwards 1997 ; Wilson et al. 2000 ; Schoemaker 2003) mais ne semblent pas délivrer d'informations assez spécifiques pour l'identification des TAC, selon Green et ses collaborateurs (2005).

Le questionnaire de l'AVQ est destiné aux parents dans le but de visualiser d'éventuelles difficultés motrices développementales pour les enfants d'âge scolaire et d'évaluer leur influence sur les activités de la vie quotidienne, voire d'évaluer la comorbidité avec d'autres troubles. Il est utilisé dans le cadre d'un entretien mené lors du bilan réalisé par le psychomotricien qui selon les cas peut faire appel à d'autres questionnements.

D'autres outils sont destinés aux enseignants ou aux parents comme l'échelle d'identification précoce pour les enfants avec un trouble d'acquisition motrice (The Children Activity Scales for the early identification of children with DCD) (ChAS-P/T), Rosenblum (2006) ou le questionnaire de la Batterie d'Évaluation du Mouvement chez l'Enfant (M-ABC) (Henderson et Sugden 1992).

L'échelle d'identification précoce pour les enfants avec un trouble d'acquisition motrice (The Children Activity Scales for the early identification of children with DCD) (ChAS-P/T) comporte un questionnaire pour les parents et un autre pour les enseignants. Initialement proposée avec 27 items pour des enfants de 5 à 6,5 ans, l'échelle a été réduite à 21 items

reflétant la performance motrice, l'organisation dans le temps et l'espace et destinée à un dépistage d'enfants entre 4 et 8 ans susceptibles de présenter un TAC. Cet outil n'est pas utilisé en France.

La batterie d'Evaluation des Mouvements chez l'Enfant ou le « Movement Assessment Battery for Children » (M-ABC) est destinée à évaluer les capacités psychomotrices des enfants entre 4 et 12 ans. Elle entre dans le cadre des outils dérivés des travaux d'Oseretsky et comporte 2 parties dont un questionnaire qui peut être rempli par les enseignants ou les parents.

*LE MODELE DE RASCH : UN MODELE THEORIQUE DE CONSTRUCTION
D'OUTILS D'EVALUATION*

LE MODELE DE RASCH : UN MODELE THEORIQUE DE CONSTRUCTION D'OUTILS D'EVALUATION

1. GENERALITES

Dans le domaine des Sciences humaines et sociales, deux grandes familles de modèles statistiques sont généralement employés dans la construction des outils d'évaluation : les modèles théoriques classiques et les modèles de la Théorie de Réponse à l'Item. Dans cette partie, nous nous baserons principalement sur quatre travaux de recherches publiés disponibles en langue française : l'ouvrage de Penta, Arnould et Decruynaere (2005) consacré à l'application du modèle de Rasch, un ouvrage de Laveault et Grégoire (2002) sur les théories des tests, ainsi que sur trois thèses de doctorat non-publiées, l'une consacrée au modèle de Rasch (Hamon, 2000), une autre à la construction d'échelles (Hardouin, 2005) et enfin une dernière utilisant le modèle de Rasch pour élaborer une échelle d'évaluation de la douleur pour des enfants de moins de 4 ans (Dubois, 2008).

Les modèles de la Théorie de Réponse à l'Item (*Item Response Theory* : IRT) ont été pensés en réponse aux critiques faites envers les modèles classiques. En effet, ces derniers considèrent comme unique objet d'intérêt, le score total obtenu par une personne à un test, qui se décompose en un score vrai (une constante) et une erreur (une variable aléatoire) ; les observations sont alors modélisées par un modèle linéaire (Hamon, 2000). La limite principale de ce modèle est qu'il produit des mesures généralement dépendantes de l'échantillon (Turk, Dworkin, Burke, Gershon, Rothman, & Scott 2006). En d'autres termes, dans les modèles classiques, les caractéristiques des items peuvent être souvent dépendantes du groupe de sujets et les caractéristiques des sujets peuvent être souvent dépendantes des items.

En revanche, dans les modèles IRT la relation entre le score observé et **le trait latent évalué** (par exemple le trouble moteur) n'est pas nécessairement linéaire. Les réponses observées sont modélisées comme étant le résultat d'un processus aléatoire dans lequel la probabilité de donner une réponse dépend de plusieurs paramètres, liés à la difficulté de l'item (ou à la fréquence d'apparition d'un indice comportemental) et à l'aptitude du sujet (intensité

du trouble moteur) (Hamon, 2000 ; Leveault, 2002 ; Hardouin, 2005 ; Penta, 2005). Ceci est d'autant plus pertinent que les causes des TAC, comme nous l'avons vu, sont multifactorielles. En ce sens ces modèles sont également nommés « modèles probabilistes ».

Le postulat de base des modèles de réponse à l'item est que la performance d'un sujet à un item peut-être expliquée par un facteur appelé « trait latent », qui peut être un trait de personnalité, une aptitude cognitive, une compétence scolaire,...

2. DEFINITION D'UN TRAIT LATENT

Un trait latent fait référence à une manifestation, à un phénomène ou une caractéristique qui se manifeste à des degrés divers suivant les personnes. Mesurer les troubles de la motricité est un exercice délicat, tout comme la douleur, l'intelligence, la qualité de vie, l'état de santé qui sont considérées comme des variables latentes, dénommées également « aptitudes, attributs ou trait latent » (Hamon, 2000 ; Hardouin, 2005 ; Penta, Arnould, & Decruynaere 2005).

Une variable latente n'est pas mesurable directement, mais à travers des comportements, des données observables et c'est en cherchant à interpréter ces comportements que l'on va donner une valeur à ce phénomène ou trait latent. Cette inférence passe par la construction d'un modèle qui va établir un lien entre le trait latent et les différentes réponses possibles observables. Le modèle ainsi construit aboutit à la création d'un score qui reflète le niveau des individus par rapport au trait latent étudié.

En psychologie, la mesure de trait latent a donc pour but d'évaluer certaines caractéristiques présentes chez les individus à l'aide d'outils d'évaluation (questionnaires, tests ou échelles) composés d'items à réponses dichotomiques (oui / non) ou polychotomiques (peu fréquent / fréquent / très fréquent) (Hamon, 2000). La construction d'une échelle de mesure de trait latent peut se réaliser à l'aide de modèles statistiques spécifiques, dont les modèles de réponse à l'item (Hamon, 2000 ; Leveault, & Grégoire, 2002 ; Hardouin, 2005).

Le premier modèle IRT a été élaboré dans les années 1940 (Lawley, 1943) mais il a fallu attendre les années 1980 pour voir émerger un intérêt pratique pour ce type de modèle. Le modèle probabiliste de Rasch a été créé en 1960 par le mathématicien danois du même nom Georg Rasch (1901-1980) (Rasch, 1960). Utilisé à l'origine en psychologie, d'autres champs

d'application mettent en pratique ce modèle, tels que les Sciences de l'éducation, les Sciences médicales et les Sciences humaines et sociales en général, dans le but d'élaborer des outils d'évaluation.

3. LES PROPRIETES DU MODELE DE RASCH

Le modèle de Rasch a comme caractéristique une modélisation réalisée au niveau de chaque item et la présence d'une relation non linéaire entre les observations et la variable latente. De ce fait, ce modèle statistique se doit de vérifier certains critères définis par IOM⁵, notamment les critères qui permettent de répondre à une mesure dite objective, i.e. valable « quel que soit l'instrument utilisé pour mesurer la variable d'intérêt et quelle que soit la personne ou la chose mesurée ». En d'autres termes, la localisation des personnes doit être indépendante de la localisation des items du test, et réciproquement, la localisation des items doit être indépendante de celle des personnes (Penta, 2005).

3.1. Les différents critères d'une mesure objective

Les différents critères qui permettent de répondre à une mesure objective concernent autant les items que les sujets. Dans le cadre du modèle de Rasch, six principaux critères ont été définis afin de répondre à ce type de mesure : l'ordre, l'unidimensionnalité, l'indépendance locale, la linéarité de l'échelle, l'exhaustivité du score total et l'objectivité spécifique. Une « bonne » échelle de mesure devra vérifier différentes propriétés, tout en gardant à l'esprit une simplicité d'utilisation de l'instrument de mesure dans le cadre d'une application clinique (Hardouin, 2005).

3.1.1. L'ordre

Ce critère concerne la nature des données qui ne doivent pas être de nature nominale, il faut qu'un ordre quantitatif puisse être établi entre les données : un score plus élevé doit refléter une quantité ou une capacité plus grande et inversement, un score plus faible doit refléter une quantité ou une capacité plus faible (Penta, 2005). Dans le cadre des TAC, un score plus élevé devra refléter une difficulté, voire un trouble plus grand et inversement.

⁵ IOM : Institute for Objective Measurement créé en 1996 et basé à Chicago. Cet institut est chargé de promouvoir la théorie et les applications du modèle de Rasch.

3.1.2. L'unidimensionnalité

Ce critère concerne la propriété de l'échelle d'évaluation qui ne doit évaluer qu'un unique attribut de la variable mesurée. Ce concept est purement théorique. En pratique, nous cherchons à nous rapprocher de ce critère afin d'obtenir une échelle utile et pertinente pour l'application clinique envisagée. En effet, il est souvent difficile d'isoler un attribut particulier, notamment dans le domaine des sciences humaines. L'important est que la performance au test soit influencée de manière dominante par la variable mesurée, dans notre cas les TAC (Hamon, 2000 ; Hardouin, 2005 ; Penta, 2005).

3.1.3. L'indépendance locale

Ce critère renvoie à l'indépendance statistique : pour une personne donnée, ou plus généralement pour l'ensemble des personnes ayant le même score, les réponses aux différents items ne doivent pas dépendre les unes des autres. En termes mathématiques, ce critère se définit de la façon suivante : « la probabilité qu'un individu i réponde positivement à la question j s'écrit comme une fonction dépendant uniquement du trait latent et d'un (ou plusieurs) paramètre(s) lié(s) à l'item » (Hamon, 2000). Dans le cadre du modèle de Rasch, la réponse d'une personne à un item dépend de la différence entre la capacité de la personne et la difficulté de l'item et ne dépend pas de la réponse de cette personne à un autre item (Penta, 2005). Les réponses aux différents items sont bien indépendantes les unes des autres.

3.1.4. La linéarité de l'échelle

Cette caractéristique indique que les scores totaux quel que soit l'item ou la personne considéré soient observés sur une échelle ordinale : la capacité du sujet est liée au score; le degré de difficulté de l'item est lié au score. Dans notre étude sur les TAC, plus les difficultés seront importantes, plus les items seront difficiles et plus le score sera élevé.

Ce paramètre nécessite que l'unité de mesure soit constante tout au long de l'échelle, de sorte que des intervalles identiques représentent la même quantité de la variable mesurée. Pour cela, le modèle de Rasch utilise une transformation mathématique : la transformation logit⁶.

⁶ Le logit est une unité probabiliste définie par le logarithme népérien du rapport de vraisemblance d'un événement. Il est utilisé pour exprimer la capacité des personnes et la difficulté des items.

3.1.5. L'exhaustivité du score total et l'objectivité spécifique

Le modèle de Rasch est défini comme un modèle IRT particulier car il possède ses propres caractéristiques. Ce modèle est qualifié de **prescriptif** dans le sens où il décrit la probabilité de réponse à un item comme une fonction logistique née de la différence entre un paramètre de difficulté et un paramètre d'aptitude. De plus, le modèle de Rasch est le seul à vérifier les hypothèses théoriques d'exhaustivité du score total, mise en évidence par Fischer (1995), et d'objectivité spécifique mise en évidence par Rasch (1977). Ces deux critères ont été mis en place et définis au fur et à mesure de la mise en pratique des modèles IRT.

L'exhaustivité du score total justifie l'utilisation du score observé (sur le trait latent) comme un résumé de l'information portée par un groupe d'items. Selon ce critère, le seul score observé contient toute l'information nécessaire pour estimer l'aptitude d'une personne. Les paramètres du questionnaire peuvent alors être estimés indépendamment des paramètres d'aptitude des individus (Hamon, 2000).

On note dans la figure 1.3.1 que toute l'information disponible sur les trois items est contenue dans le score (aucun lien direct entre les items et le trait latent), et que désormais, conditionnellement au score, les réponses aux items ne sont plus indépendantes.

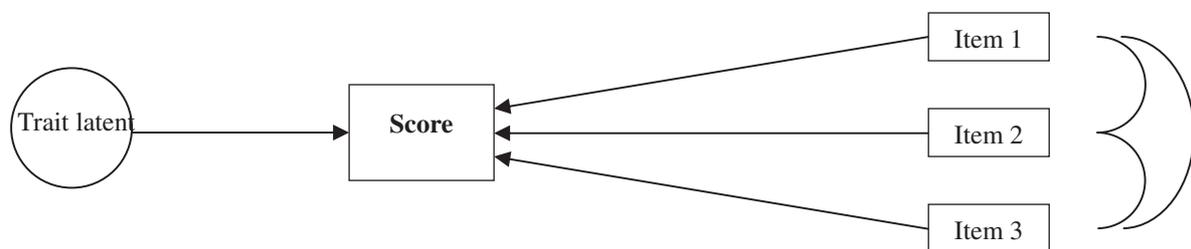


Figure 1.3.1 : Représentation graphique du critère d'exhaustivité du score sur le trait latent dans le cadre du modèle de Rasch

L'objectivité spécifique dépend du critère d'exhaustivité du score total. Il repose sur l'idée qu'il est possible au sein du modèle de Rasch, de comparer objectivement deux personnes indépendamment de l'échelle de mesure (Hardouin, 2005). Autrement dit, la localisation sur les échelles des personnes ne peut pas dépendre de la localisation des items du test et réciproquement. Ce critère traduit l'invariance de la mesure d'une personne par rapport à la difficulté des items. Une des conséquences de cette propriété est que même si des personnes n'ont pas le même score sur le trait latent, les difficultés des items resteront les mêmes en terme d'ordre et d'écart entre les valeurs des paramètres (Hardouin, 2005), ou plus

simplement que la capacité de la personne ne va pas varier en fonction de la difficulté de l’item et que la difficulté de l’item ne va pas varier en fonction de la capacité de la personne. Selon Holland (1990), la présence de ce critère rend possible la comparaison objective de deux mesures indépendamment de l’outil utilisé.

Une bonne échelle d’évaluation devra vérifier ces six critères ou du moins s’en rapprocher, afin de répondre à une mesure objective. Dans le cadre de l’application du modèle de Rasch, l’estimation de ces critères se réalise à l’aide de logiciels informatiques. Actuellement plusieurs logiciels sont disponibles, tous visent à vérifier les critères d’une mesure objective, seules les méthodes divergent.

Parmi ces logiciels, les plus courants, on note le logiciel RUMM©⁷ (Andrich, 2004) et le logiciel Winsteps©⁸ (Linacre, 2004a, 2004b).

3.2. L’estimation des critères d’une mesure objective

L’estimation des critères décrits précédemment peut se réaliser selon une procédures inconditionnelle (UCON) ou une procédure pairée (PAIR) :

La procédure UCON estime conjointement et simultanément les paramètres des items et des personnes, tandis que la procédure PAIR estime les paramètres de manière séparée, dans un premier temps elle estime les paramètres des items, ensuite elle estime les paramètres des personnes à travers une procédure UCON.

L’utilisation de l’une ou l’autre de ces procédures dépend du logiciel employé. La procédure PAIR est employée dans le logiciel RUMM© (Andrich, 2004), alors que la procédure UCON est employée dans le logiciel Winsteps© (Linacre, 2004a, 2004b). Dans le cadre de ce travail de recherche, nous appliquerons le logiciel Winsteps© et la procédure inconditionnelle.

Les personnes ayant le même score total auront, par définition, la même localisation sur l’échelle de mesure, et ce quelque soit les combinaisons d’items réussis. C’est pourquoi, il est donc nécessaire de vérifier dans quelle mesure l’ensemble des réponses de chaque personne à chaque item se conforme aux prescriptions du modèle afin d’établir la validité statistique des paramètres estimés (Rasch, 1960).

⁷ www.rummlab.com.au

⁸ www.winsteps.com

L'ensemble des données observées peut être comparé avec les scores attendus. Ces derniers sont calculés à l'aide du modèle en fonction des localisations estimées pour chaque personne et chaque item à partir des scores totaux. Nous allons décrire la méthode utilisée pour vérifier l'ajustement des données observées aux prescriptions du modèle.

L'estimation des différents critères donne lieu à une série de tests et de graphiques dont les principaux sont la vérification du ciblage de l'échelle par rapport aux sujets, l'analyse de l'ajustement des réponses observées aux prescriptions du modèle, l'analyse en composantes principales des résidus et le fonctionnement différentiel des items.

3.3. Vérification du ciblage de l'échelle par rapport aux sujets

Dans le cadre d'une procédure inconditionnelle, la vérification du ciblage de l'échelle par rapport aux sujets se réalise à travers une représentation graphique des paramètres. Elle permet de présenter sur une même échelle d'intervalle les caractéristiques de l'échelle, des items et des personnes. Ce graphique, présenté dans la figure 1.3.2 (**Extrait d'une représentation graphique des paramètres**), permet de montrer de quelle manière l'étendue du questionnaire recouvre les personnes en mettant en évidence **les personnes qui ne sont pas intégrées** dans l'échelle d'évaluation et **les items situés aux extrémités du continuum**. Le graphique permet également de mettre en évidence les zones où il y a des **redondances** entre les items et les zones **vides** qui nécessiteraient l'ajout d'items.

Dans cette figure, la colonne de droite présente la difficulté des items le long de l'échelle, allant du moins fréquent (haut) au plus fréquent (bas). La colonne de gauche présente la localisation des personnes allant du plus capable ou plus en difficulté motrice (haut) au moins capable ou moins en difficulté motrice (bas) (les chiffres représentent un item ou une personne).

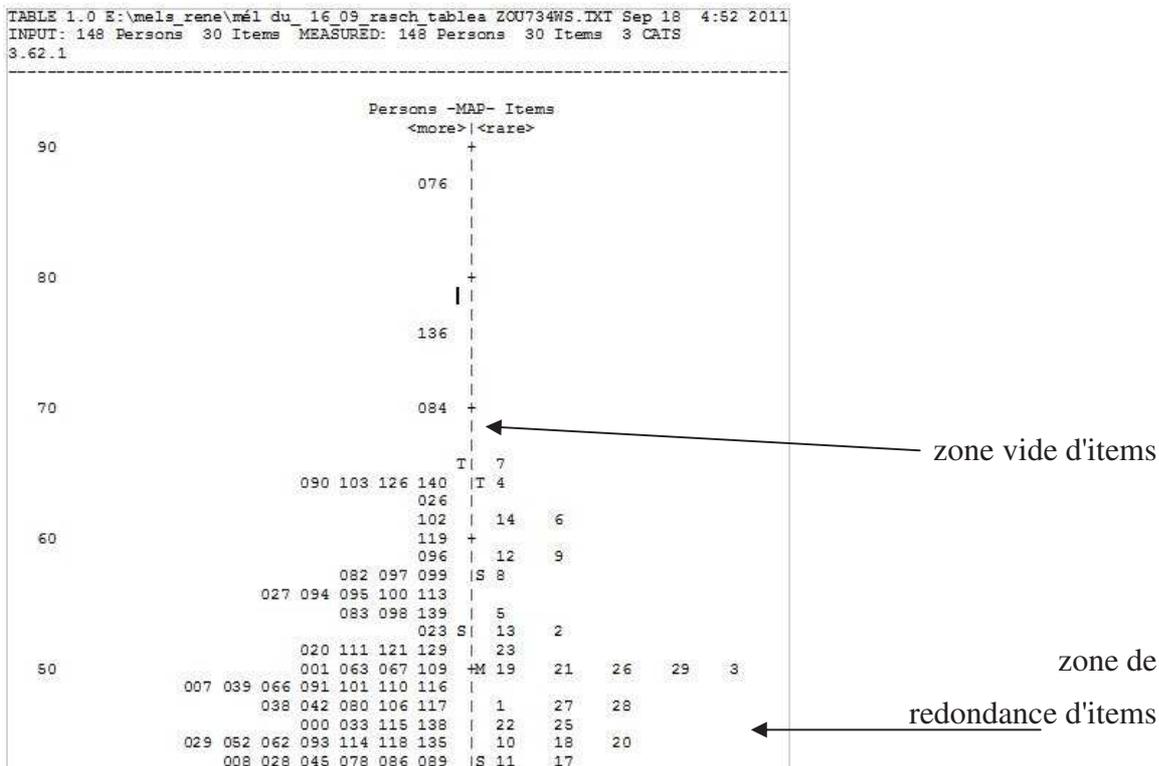


Figure 1.3.2 : Extrait d'une représentation graphique des paramètres. La colonne de droite présente la difficulté des items le long de l'échelle, allant du moins fréquent (haut) au plus fréquent (bas) ; la colonne de gauche présente la localisation des personnes allant du plus en difficulté (haut) au moins en difficulté (bas) (un « X » représente un item ou une personne).

3.4. L'analyse de l'ajustement des réponses observées aux prescriptions du modèle

Cette analyse permet de vérifier que l'ensemble des réponses observées de chaque personne à chaque item se conforme aux prescriptions du modèle, et de mettre en évidence des écarts au modèle. La procédure à adopter dépend des données disponibles et du but de l'étude. Dans le cadre du modèle de Rasch, la démarche d'ajustement peut consister à retirer un à un les items déviant jusqu'à obtenir un ajustement raisonnable.

Les scores totaux de chaque personne ZOU constituent les **statistiques suffisantes** pour estimer la

localisation des personnes et des items sur l'échelle. Cependant, certaines réponses se conforment plus aux prescriptions du modèle que d'autres. Dès lors, le modèle de Rasch permet de calculer le **score attendu** selon la matrice des données observées. Le score attendu d'une personne à un item correspond à la réponse qui devrait être observée conformément à la formulation du modèle de Rasch. La comparaison entre les réponses observées et les scores attendus va permettre de quantifier l'ajustement des données observées aux prescriptions du modèle ; la différence se définit comme étant le **résidu**. Ce résidu peut-être positif dans le cas où le score observé est plus élevé que le score attendu, ou négatif lorsque le score observé est inférieur au score attendu. Le bon ou mauvais ajustement des réponses observées aux prescriptions du modèle dépend de l'importance et de la nature de ces résidus. Les ajustements sont plus facilement interprétables lorsque les résidus sont cumulés, ce qui permet de calculer un **indice d'ajustement** pour chaque personne (*person fit*) et chaque item (*item fit*).

L'observation des indices d'ajustement permet de mettre en évidence des données mal-ajustées ou déviantes. Il existe deux types de mauvais ajustement : l'*overfit* et l'*underfit*.

- L'*overfit* représente une situation dans laquelle la proportion de réussite à un item tend à augmenter plus rapidement que ne le prescrit le modèle ;
- L'*underfit* représente une situation dans laquelle la proportion de réussite à un item augmente moins rapidement ou différemment par rapport à ce que prescrit le modèle. A noter que la taille d'un résidu d'un item est à juger en fonction de l'ensemble des résidus des autres items.

Les indices d'ajustement sont de plusieurs types et dépendent des logiciels employés et de la méthode de calcul des résidus.

Dans le cadre de cette recherche, nous utiliserons les indices Infit et Outfit, utilisés dans le logiciel Winsteps© (Linacre, 2004a, 2004b). Ces deux indices sont calculés de manière similaire. L'**Outfit** (Outlier sensitive fit statistic) correspond à la moyenne des carrés des résidus standardisés et révèle les réponses inattendues des personnes ayant une localisation éloignée de celle de l'item. L'**Infit** (Information weighted fit statistic) révèle les réponses inattendues des personnes ayant une localisation proche de celle de l'item.

Ces indices d'ajustement peuvent être exprimés soit sous la forme de carrés moyens (Mean square = MNSQ), soit sous la forme du carré moyen standardisé en une statistique t (ZSTD). La figure 1.3.3 présente un extrait du tableau présentant les indices d'ajustement des réponses observées des items (*Infit* et *Outfit*) selon le mode de calcul (*MNSQ* et *ZSTD*).

INPUT: 144 Persons 30 Items MEASURED: 144 Persons 30 Items 3 CATS												

Person: REAL SEP.: 3.26 REL.: .91 ... Item: REAL SEP.: 4.42 REL.: .95												
Item STATISTICS: MISFIT ORDER												
+-----+												
ENTRY	RAW	MODEL			INFIT		OUTFIT		PTMEA	EXACT	MATCH	
NUMB	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	OBS%	EXP%	Item
+-----+												
27	248	144	47.85	1.43	1.41	3.4	1.60	3.9	A .37	47.2	59.3	27
14	195	144	60.65	1.76	1.19	1.3	1.29	1.3	B .46	71.5	73.4	14
3	241	144	49.29	1.45	1.26	2.2	1.24	1.7	C .48	58.3	60.7	3
29	237	144	50.14	1.46	1.22	1.9	1.24	1.6	D .50	59.7	61.5	29
25	262	144	45.07	1.40	1.17	1.6	1.22	1.7	E .50	52.8	58.2	25
28	249	144	47.64	1.42	1.17	1.5	1.20	1.5	F .48	60.4	59.3	28
26	238	144	49.93	1.46	1.18	1.5	1.16	1.2	G .54	55.6	61.4	26

Figure 1.3.3 : Extrait du tableau présentant (en gras) les indices d’ajustement des réponses observées des items (Infit et Outfit) selon le mode de calcul (MNSQ et ZSTD).

Les indices exprimés sous la forme du carré moyen (*MNSQ*) correspondent à une distribution du Chi-Carré divisée par le degré de liberté. La valeur attendue des données parfaitement ajustées aux prescriptions du modèle est égale à **1**. Les valeurs **inférieures à 1** indiquent un *overfit*, les valeurs **supérieures à 1** indiquent un *underfit*. Dans le cas d’une observation clinique, certains auteurs recommandent un intervalle de valeurs critiques qui s’étend de 0,5 à 1,7 qui n’indique pas de problème majeur d’ajustement (Smith, Schumackher, & Bush, 1998; Wright, Linacre, Gustafson, & Martin-Löf, 1994).

Les indices exprimés sous la forme du carré moyen standardisé (*ZSTD*) correspondent à la standardisation des carrés moyens par une transformation racine cubique de Wilson- Hilferty, qui convertit les carrés moyens en une statistique *t* et présentant une distribution normale réduite (Patel, & Read, 1996 ; Schulz, 2002). Si les données s’ajustent parfaitement aux prescriptions du modèle, la valeur attendue pour les indices standardisés est proche de 0 (avec une déviation standard proche de 1). Une valeur positive indique un *underfit* (la réponse de la personne ou de l’item est plus aléatoire que prévu par le modèle) et une valeur négative indique un *overfit* (la réponse de la personne ou de l’item est plus déterministe que prévu par le modèle). Selon Smith et al. (1998), l’intervalle de valeurs critiques acceptable s’étend dans ce cas de **-2 à +2 (seuil de signification de 5%, p< .05)**. Dans le cadre de ce travail, nous exprimerons les données selon cette dernière méthode.

3.5. La fonction caractéristique de l'item

La relation entre les performances à l'item et le trait latent peut être décrite au moyen d'une fonction appelée *caractéristique de l'item* ou, plus couramment, *courbe caractéristique de l'item* (CCI). La courbe prend habituellement la forme d'un « S » plus ou moins allongé.

La figure 1.3.4 présente un exemple de CCI. Le trait latent apparaît en abscisse et il est représenté par la lettre grecque θ (*thêta*). Le trait latent étant distribué normalement au sein de la population, les graduations de l'abscisse correspondent aux valeurs de la distribution de z . Le niveau moyen est donc représenté par la valeur 0 et la distance d'un écart-type par rapport à cette moyenne est représentée par +1 ou -1.

Sur le même graphique, la probabilité de donner une réponse correcte à l'item apparaît en ordonnée. Les valeurs de y s'étendent de 0 à 1. Plus un sujet se situe à un niveau élevé sur le trait latent, plus sa probabilité de répondre correctement à l'item est grande, et réciproquement. La probabilité de réussite dépend également de la difficulté de l'item.

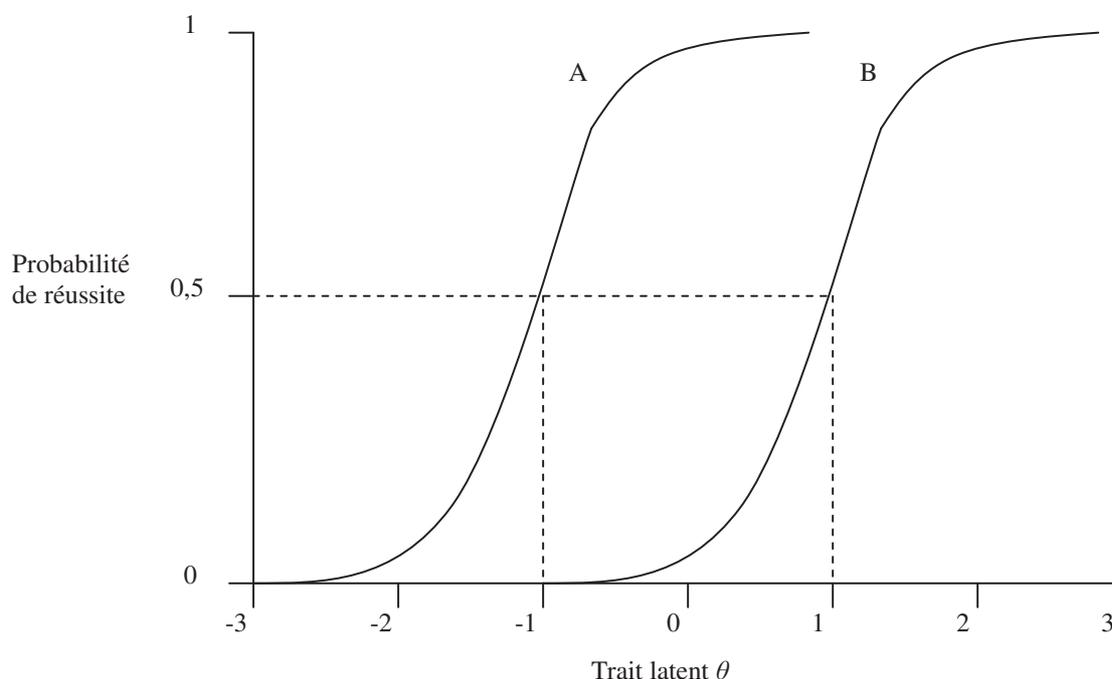


Figure 1.3.4 : Courbes caractéristiques de 2 items

La courbe caractéristique de chaque item permet d'illustrer le bon ou mauvais ajustement des items. La figure 1.3.5 présente un exemple de courbe caractéristique d'un item bien ajusté. La courbe sigmoïde représente les scores qui sont normalement attendus, les scores observés sont représentés par la courbe irrégulière reliée par les points noirs. Le bon ajustement de l'item s'illustre par le fait que la configuration de la courbe des scores observés suit celle des scores attendus. Dans le cas d'un item déviant, la configuration de la courbe des scores observés est différente de celle des scores attendus.

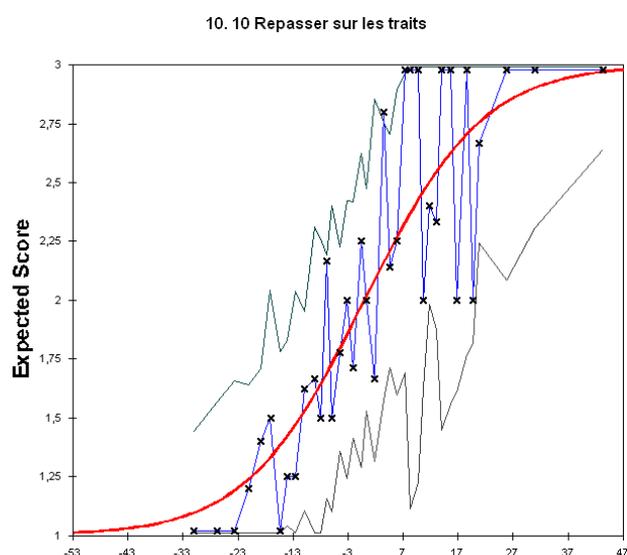


Figure 1.3.5 : Exemple d'une courbe caractéristique d'un item bien ajusté. La configuration de la courbe des scores observés représentée par la courbe irrégulière suit celle des scores attendus représentée par la courbe sigmoïde.

Les indices d'ajustement permettent de déterminer si les réponses observées des items et des personnes s'ajustent correctement et répondent à la formulation du modèle de Rasch selon les différents critères définis plus haut. L'ajustement des données dépend de plusieurs facteurs et l'interprétation des indices d'ajustement nécessite de prendre en compte l'ensemble des données observées des personnes et des items (Linacre, 2004a). Avant d'éliminer un item mal-ajusté et d'établir une interprétation erronée, il convient de faire une analyse rigoureuse et de prendre en compte différents éléments. **La décision d'éliminer des items ou des personnes doit se faire au regard des indices d'ajustement, de la taille de l'échantillon, du nombre**

d'items, de la localisation des personnes par rapport aux items, ou encore des modèles théoriques qui sous-tendent la construction de l'échelle d'évaluation (modèles de développement par exemple) et de sa future application clinique. De plus, l'analyse des indices d'ajustement peut être approfondie en réalisant d'autres tests, tels qu'une Analyse en Composante Principale des Résidus (ACPR) et le test de Fonctionnement Différentiel des Items (FDI) (Cf. ci-après). L'essentiel est d'accumuler un nombre important d'arguments et de justificatifs avant de prendre la décision d'écarter ou de conserver un item ou une personne mal-ajusté.

3.6. L'Analyse en Composantes Principales des Résidus (APCR)

L'analyse en composantes principales des résidus permet d'approfondir l'analyse des données en évaluant notamment le caractère unidimensionnel de l'échelle d'évaluation et de tester l'indépendance locale des items. Cette analyse se base sur des corrélations faites entre les résidus, des items ou des personnes, afin d'identifier des sous-groupes dont les résidus seraient dépendants les uns des autres. Cela permet de mettre en évidence des variables secondaires dans le contenu des items ou des personnes.

L'objectif de l'ACPR est de mettre en évidence le pourcentage de variance expliquée par la variable étudiée (dans notre cas les TAC), le taux de variation non expliqué par la variable en question et de révéler les composantes principales qui détermineraient la variance résiduelle. Les résultats de cette analyse se visualise par un graphique, tel que présenté dans la figure 1.3.5, qui décrit la saturation factorielle de chaque item ou personne pour chaque composante. Cette analyse permet de limiter la présence d'items qui contribuent à la multi dimensionnalité de l'outil d'évaluation. Tout comme l'analyse des indices d'ajustement, il est nécessaire de faire une analyse approfondie des éventuelles composantes principales résiduelles avant de décider si la multidimensionnalité est suffisamment importante pour être prise en compte ou négligée.

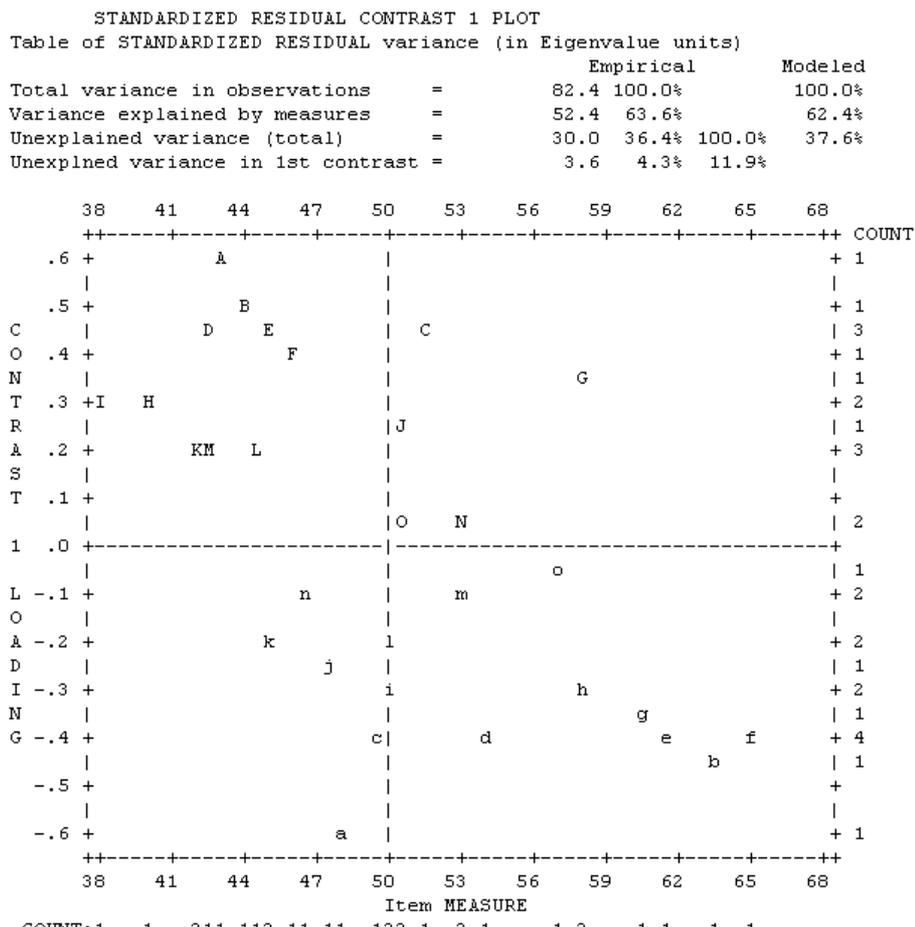


Figure 1.3.5 : Exemple de représentation graphique qui décrit la saturation factorielle d'une composante principale résiduelle (une lettre représente un item ou une personne).

3.7. Le Fonctionnement Différentiel des Items (FDI)

Le fonctionnement différentiel des items est un test qui permet d'approfondir l'analyse des données en contribuant à l'estimation de la validité différentielle du contenu de l'échelle. Il a pour but d'identifier différents sous-groupes de sujets dans l'échantillon et de mettre en évidence des éventuels items biaisés. L'estimation de cette validité peut-être faite de deux manières, soit par des experts dans le domaine étudié qui jugent le futur outil en question (par exemple des psychomotriciens, des neuropédiatres dans le domaine des TAC), soit de manière mathématiques en utilisant des techniques statistiques. Cette dernière méthode a l'avantage de réduire la subjectivité de l'analyse, pour notre travail nous avons combinés les deux méthodes.

Le FDI permet de vérifier notamment que les scores observés ne sont pas dépendants de facteurs autres que celui étudié comme l'âge, le sexe, la classe suivie ou comme l'importance

du trouble, le type de trouble, les troubles associés, etc.).

Deux techniques sont principalement utilisées pour tester le FDI :

- réaliser une analyse de variance (ANOVA) à l'aide d'un logiciel statistique général ou,
- vérifier les critères d'une mesure objective définis par l'IOM. Dans ce dernier cas, le FDI est envisagé comme la différence de localisation des items entre des sous-groupes de sujets. Dans le cadre du modèle de Rasch, cela consiste à mener un test statistique *t* de Student. Si cette technique présente l'intérêt d'être simple (interprétation graphique claire et démonstrative), elle nécessite un effectif de sujets suffisamment important pour pouvoir être divisé en plusieurs sous-groupes consécutifs (un minimum de 50 sujets) (Penta et al., 2005).

3.8. Les qualités psychométriques d'un outil d'évaluation

L'application du modèle de Rasch permet de vérifier que les caractéristiques de l'échelle élaborées répondent aux critères d'une mesure objective. Cependant, l'utilité et l'application clinique d'une échelle nécessitent de répondre également à différentes qualités psychométriques, telles que la validité et la fiabilité, issues des modèles théoriques classiques développés au début du 20^{ième} siècle. Comme précédemment, les définitions proposées sont en accord avec celles proposées par Penta et al. (2005), Laveault et Grégoire (2002) et Hamon (2000).

3.8.1. La validité

Cette qualité psychométrique permet de vérifier que l'outil d'évaluation mesure réellement ce qu'il est censé mesurer. Il existe différents types de validité, dont les plus couramment testés sont la validité de contenu, la validité en référence à un critère externe, la validité de construit et la validité apparente.

La validité de contenu permet de vérifier que l'ensemble des items de l'outil recouvre bien l'étendue du domaine étudié. L'estimation de ce critère se réalise en faisant appel à des experts afin de confirmer et d'améliorer la représentativité des questions ou des items. Ce critère peut porter sur le contenu des items, les modalités de réponses ou encore les critères d'évaluation. Cette étape est indispensable avant tout autre analyse.

La validité en référence à un critère externe repose sur l'examen des corrélations entre les scores à l'échelle et une autre échelle d'évaluation prise comme critère de référence. Deux formes de validité en référence à un critère externe se distinguent : la validité concomitante

qui confronte les résultats à une autre échelle d'évaluation externe et la validité prédictive qui consiste à évaluer la qualité des prédictions faites sur la base des scores observés. Cette opération de vérification ne sera pas effectuée dans le cadre de notre étude.

La validité de construit consiste à vérifier que les scores obtenus à un test valident le modèle théorique qui sous-tend l'outil d'évaluation, c'est-à-dire qu'un groupe d'items particuliers permet bien de définir un trait latent unidimensionnel spécifique.

Enfin, **la validité apparente** consiste à faire une évaluation en surface des items par des juges qui, contrairement à la validité de contenu, ne sont pas nécessairement des spécialistes du domaine ou de la construction d'outils d'évaluation. Cette validité est la moins rigoureuse, mais elle peut être utile pour des outils destinés à un large public et à une application clinique. L'étude des validités se fera grâce :

- à des échanges avec des experts et des utilisateurs,
- à une analyse factorielle qui aura pour but de reconstruire des corrélations existantes entre des variables observées,
- au modèle de Rasch qui sera utilisé pour la validation de l'échelle.

3.8.2. La fiabilité

La fiabilité est un indice supplémentaire pour le choix d'une échelle. Elle permet de nous renseigner sur le degré de corrélation entre les différentes notes observées. Comme le critère de validité, différents types de fiabilité sont recensés : la fiabilité test-retest ou intra-examineur, la fiabilité inter-examineurs et la cohérence interne.

La fiabilité test-retest (ou intra-examineur) vérifie la stabilité des scores obtenus par un sujet à un test lors de plusieurs passations (par exemple lors de test/retest d'un sujet, coté par le même examineur).

La fiabilité inter-examineurs permet de vérifier la stabilité des scores obtenus par un sujet à un test coté par plusieurs examineurs.

La cohérence interne évalue l'homogénéité de l'outil d'évaluation à travers la corrélation de chaque item avec les autres items et avec le score total.

L'évaluation de la fiabilité d'une échelle d'évaluation peut s'effectuer grâce au test de corrélation de Pearson ou de Spearman, selon que les données suivent une distribution normale ou pas, ou encore grâce au calcul du coefficient intra-classe ou du coefficient Kappa.

3.9. Pourquoi utiliser le modèle de Rasch ?

Le modèle probabiliste de Rasch, créé en 1960, est utilisé à l'origine en psychologie, mais aussi dans d'autres champs d'application comme les sciences de l'éducation, les sciences médicales et les sciences humaines. (Penta, 2005).

Son application permet non seulement de construire de nouvelles échelles, mais également de réaliser une banque de données pertinentes et ajustées, d'améliorer des outils précédemment validés, ou encore de comparer des mesures obtenues à différents moments, dans différents contextes avec un questionnaire initialement validé par une méthode classique (Conrad & Smith, 2004; Hamon, 2000).

Ce modèle peut être réalisé sur la base d'un petit échantillon (Laveault & Grégoire, 2002), mais le nombre de sujets doit rester relativement important par rapport au nombre d'items. Il impose l'estimation d'un seul paramètre : la difficulté de l'item. D'autres modèles IRT nécessitent de maîtriser plusieurs paramètres, dont la discrimination de l'item et le paramètre de pseudo-chance (Laveault et Grégoire, 2002).

Dans leur article, Conrad et Smith (2004) citent quelques uns des avantages du modèle de Rasch. Ils rappellent notamment la possibilité d'obtenir des intervalles d'unités de mesures constants lorsque les données sont ajustées au modèle, ou encore de pouvoir se focaliser sur les capacités d'une personne et/ou d'un item indépendamment de l'échantillon total. Ils notent par ailleurs que ce modèle permet de traiter des données de natures différentes, que ce soit des données dont le format de cotation est dichotomique (0 / 1 ; présent / absent ; oui / non) ou polychotomique (0/1/2/4 ; jamais/parfois/toujours). Dans le cadre de la création des outils d'évaluation, Norquist et al. (2004) ainsi que O'Connor (2004) ont démontré que l'application du modèle de Rasch permet d'obtenir un gain de sensibilité par rapport aux outils élaborés par des modèles classiques qui ne se basent que sur les scores totaux. Pour l'analyse de données dichotomiques, ce modèle est considéré plus simple d'utilisation et d'interprétation notamment parce qu'il ne nécessite pas un échantillon trop important (Andrich, 2004; Mc Horney & Monahan, 2004).

Enfin, contrairement aux autres modèles, le modèle de Rasch cherche les ensembles

d'items qui permettent de mesurer le mieux possible une « caractéristique » sous-jacente (appelé « trait latent »), alors qu'habituellement c'est l'inverse qui est recherché, à savoir un modèle qui s'adapte à l'ensemble des données, ce qui apparaît plus complexe et plus délicat à réaliser (Hardouin, 2005).

Néanmoins, une limite non négligeable est à prendre en compte. La démarche mise en place dans ce modèle peut amener à devoir écarter un grand nombre d'items mal-ajustés, et par la même de supprimer des éléments d'informations susceptibles d'être intéressants et pertinents (Hardouin, 2005 ; Laveault & Grégoire, 2002). Pour s'assurer des résultats observés, Pietrobon et al. (2004) conseillent par conséquent de combiner des modèles statistiques différents.

La construction d'échelle d'évaluation est un exercice fréquent dans le monde de la recherche, que ce soit dans le domaine médical, dans le domaine des Sciences humaines et sociales ou des Sciences dites « dures ». Si pendant longtemps les modèles de construction classiques ont dominé, il semble qu'à l'heure actuelle les modèles IRT, dont le modèle de Rasch, remportent plus de succès de part leur fiabilité et efficacité. Ce succès ne fait pour autant pas l'objet d'un consensus dans la mesure où certains estiment ces modèles trop complexes et peu fiables (Laveault & Grégoire, 2002).

Dans le cadre de l'évaluation des TAC, il semblerait que la plupart des outils d'évaluation ont été élaborés selon des modèles de construction théoriques classiques. Lors de la 9e conférence internationale sur le trouble de l'Acquisition de la coordination motrice qui s'est tenue à Lausanne, les 23, 24 et 25 juin 2011, une échelle d'évaluation des troubles praxiques récemment établie vient d'être soumise au modèle de Rasch par Hsu Chi Yang et al. à Taiwan. Ces auteurs indiquent que cet outil validé auprès d'enfants de 9 à 12 ans (et composé de 15 items) possède une forte consistance interne mais que certains items doivent être reformulés.

L'un de nos objectifs sera par conséquent de mettre en application ce modèle dans le cadre du dépistage précoce des enfants susceptible d'être porteur d'un TAC.

DEMARCHE METHODOLOGIQUE ET RESULTATS

1. CONCEPTION ET DEVELOPPEMENT DE L'ECHELLE DE REPERAGE

1.1. Procédure d'inventaire des items

En tant qu'inspecteur de l'éducation nationale, et à l'instar de ce qui existait en 2005-2006 pour la dyslexie, nous avons proposé au sein du département du Gard, la création d'un groupe de pilotage et de recherche sur les TAC, l'objectif étant d'élaborer des outils d'information en direction des enseignants et de repérage des élèves dyspraxiques à l'école. Nous avons réuni un groupe de professionnels de l'éducation (psychologues, enseignants spécialisés ou non, médecin scolaire, inspecteur) pour réfléchir à la question. Rapidement nous nous sommes aperçus de nos limites théoriques et méthodologiques.

M. PRY nous a alors rejoint, ce qui a permis au groupe de pilotage de proposer un trépied spécifique aux élèves souffrant de TAC, adapté aux situations que l'on peut rencontrer dans le milieu scolaire. Ce trépied a été élaboré à partir des descriptions des difficultés des enfants TAC proposées par Geuze (2004, 2005 b) : problèmes d'acquisition scolaire, notamment en graphisme, lenteur dans l'exécution des tâches, difficultés dans les activités de la vie quotidienne), des critères du DSM 4 (difficultés dans les activités de la vie quotidienne correspondant à une coordination motrice significativement inférieure à ce que l'on pourrait attendre compte tenu de l'âge chronologique du sujet, problème d'acquisition scolaire) et d'échanges avec des parents d'enfants dyspraxiques (difficultés liées à l'habillage). Trois catégories d'inclusion ont donc été mises en avant pour les enfants souffrant de TAC : des spécificités liées aux acquisitions, à la présentation et à la socialisation. (cf. **Figure 2.1 : Trépied d'inclusion de la dyspraxie**).

« **Les Acquisitions scolaires** » : On observe une lenteur dans la réalisation des tâches, un décalage dans la mise en activité ainsi qu'un maintien difficile de l'attention. On remarque aussi une fatigabilité et une distractibilité importantes. Des difficultés dans les activités graphiques, une difficulté à aller au bout d'une tâche (surtout si elle est répétitive), des difficultés dans les activités de collage et de comptage sont générales.

« **La Présentation** » : Ces enfants paraissent souvent « débraillés » malgré l'effort de leurs parents. Ils peuvent apparaître négligés (après le repas), s'habillent mal après le passage aux toilettes, ont des attitudes bizarres lorsqu'ils travaillent ou se déplacent (postures inhabituelles).

« **La Socialisation** » : L'enfant dyspraxique s'isole beaucoup car il est sensible au bruit et à l'agitation. Il ne repère pas les codes de communication qui permettent d'instaurer des liens avec ses camarades. Il est plus souvent à côté du groupe, qu'avec le groupe. Il est également peu en contact avec les enfants de son âge et lorsqu'il joue avec des pairs, ils sont souvent plus jeunes ou plus âgés. Il semble parfois perdu dans la cour de récréation, en classe. Il n'a pas les activités spontanées des autres élèves.

Un listage des praxies, qui s'est voulu exhaustif, a été effectué en regard de ces critères d'inclusion. Un croisement avec les items **issus de la littérature**, proposés dans les échelles d'évaluation de la motricité ou de repérage citées précédemment a été réalisé. Pour des raisons de ciblage sur la dyspraxie développementale et de facilité d'utilisation de l'échelle par les enseignants, les **items liés à la motricité globale ont été écartés**.

Les travaux ont permis d'aboutir à une liste de 110 praxies qui sont les plus spécifiques et pertinentes pour les TAC. Les items qui ont été choisis sont variés et tentent de couvrir trois critères d'inclusion. Balisant l'ensemble de notre trépied, les items choisis devaient rester potentiellement observables dans toutes les classes. Au vu de l'ensemble de ces données, les items ont été regroupés en différentes catégories : liées aux aptitudes scolaires, aux activités de la vie quotidienne, à la motricité fine.

Nous partons de l'hypothèse que si l'enfant a des difficultés motrices, alors celles-ci devront avoir un impact sur la présentation (items habillage, autonomie), les acquisitions scolaires (items manipulations, jeux, graphisme, lecture, géométrie, numération) et la socialisation (items autonomie, motricité) de celui-ci.

Des parents d'enfants dyspraxiques intégrés au groupe de réflexion nous ont permis d'affiner cet inventaire. Des reformulations ont été effectuées afin d'améliorer la compréhension des items et éviter des approximations. (**cf. Tableau 2.1 : Liste des 110 items arrêtés par le groupe de pilotage**).

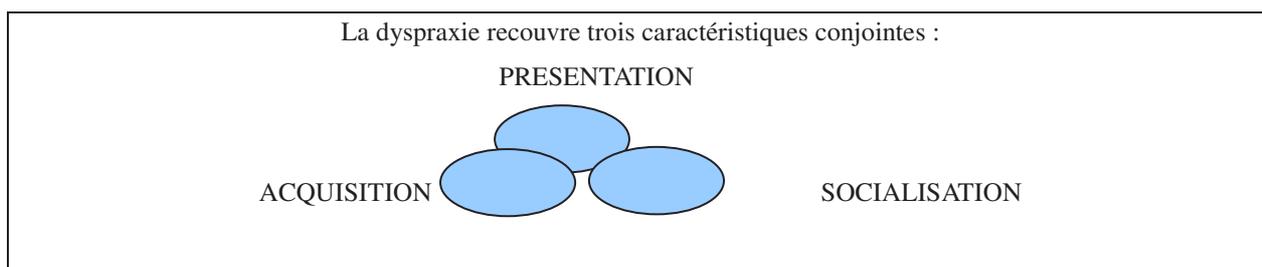


Figure 2.1 : Le trépied d'inclusion de la dyspraxie :

1.2 Procédure de sélection des items

1.2.1 Première sélection des items : Evaluation des items par les experts

L'intérêt de l'évaluation de cette liste de 110 items par les experts a été de repérer et de sélectionner les items qui seraient les plus pertinents et spécifiques de la dyspraxie développementale pour des enfants âgés de 5 à 6 ans, tout en balisant toutes les dimensions qui correspondent à des situations que l'on peut rencontrer à l'école (dans toutes les classes). L'échantillon d'experts était constitué de psychomotriciens, d'un médecin neurologue, de psychologues spécialisés dans le suivi et l'évaluation des dyspraxies, de parents d'enfants dyspraxiques, des représentants de l'association « Dyspraxiques mais fantastiques » (dont le président). Cette consultation a permis de sélectionner une liste de 50 items.

1.1.1. Seconde sélection des items : Les items retenus

Au sein du groupe de pilotage, on a pu observer que certains de ces 50 items apparaissaient redondants et que ce nombre était peu compatible avec l'objectif d'obtenir une passation rapide par les enseignants. Ce nombre était bien supérieur aux échelles existantes. Plusieurs entretiens menés auprès de quelques enseignants (3 en élémentaire, 3 en maternelle) et un travail au sein du groupe de pilotage ont permis de sélectionner 30 items et d'affiner la formulation des items (Cf. **Tableau 2.2 : Inventaire des 30 items de l'échelle de repérage de la dyspraxie**). La répartition des items au sein de notre trépied (qui paraît aujourd'hui discutable, tant au niveau de la formulation que de la catégorisation) était la suivante :

Présentation : (6 items grisés du **tableau 2.1**, soit **20%**)

Acquisitions scolaires : (21 items grisés du **tableau 2.1**, soit **70 %**)

Socialisation : (3 items grisés du **tableau 2.1**, soit **10 %**)

Tableau 2.1 : Liste des 110 items arrêtés par le groupe de pilotage.

<p>Habillage</p> <p>1 Enfiler un bras dans une manche en complète autonomie 2 Enfiler son bras dans une manche qui est tenue par un autre 3 Remettre à l'endroit une manche qui est à l'envers 4 Habiller un poupon : passer sa tête dans le pyjama 5 Habiller un poupon : enfiler bras et jambe 6 Habiller un poupon : attacher ensemble deux pressions 7 Habiller un poupon : passer une sangle dans une boucle (salopette) 8 Lacer un jeu de laçage à trous 9 Organiser son vêtement 10 Remonter son pantalon après le passage aux toilettes 11 Remettre ses chaussures</p>	<p>Manipulation scolaires</p> <p>12 Coller une gommette sur un point marqué 13 Enfiler des perles sur un fil et tirer le fil 14 Utiliser un gabarit pour en tracer un contour</p> <p>Jeux: puzzles jeux de construction</p> <p>15 Orienter les pièces entres elles 16 Emboîter les pièces 17 Reproduire un objet à partir d'une notice, d'un modèle 18 Empiler, reproduire un assemblage de cubes 19 Positionner des pièces dans un atelier de topologie 20 Manipuler des petits objets 21 Utiliser la souris</p>
<p>Peinture dessin</p> <p>22 Remplir l'espace de la feuille 23 Etre actif avec le pinceau pendant une activité 24 Colorier une surface précise sans dépasser 25 Placer sa main sur la feuille pour éviter qu'elle glisse 26 Accompanyer sa tâche du regard</p> <p>Géométrie</p> <p>27 Réaliser des pavages (coloriages codés) 28 Utiliser des tableaux à double entrée</p> <p>Temps</p> <p>29 Se repérer dans la journée</p>	<p>Pâte à modeler</p> <p>30 Faire des boules 31 Rouler des boudins 32 Associer plusieurs éléments de pâte en utilisant ses doigts 33 Fabriquer un objet composé de plusieurs éléments</p> <p>Découpage collage</p> <p>34 Coller du bon côté 35 Garder le pot de colle sans le renverser 36 Conserver les pièces à coller sans en perdre 37 Découper une vignette sur un trait, entre deux traits 38 Placer ses doigts correctement dans les ciseaux</p>
<p>Graphisme</p> <p>39 Tenir son crayon de manière fonctionnelle 40 Utiliser tout l'espace de la feuille 41 Tracer des obliques 42 Tracer des ponts 43 Tracer des boucles 44 Repasser sur les traits 45 Conduire son crayon dans un circuit graphique, labyrinthe 46 Relier des objets 47 Orienter les traits selon un modèle, les agencer entre eux 48 Dessiner un rond 49 Dessiner un carré 50 Dessiner le bonhomme 51 Ecrire son prénom 52 Bien placer sa feuille pour écrire</p>	<p>Lecture</p> <p>53 Percevoir l'orientation des lettres pqdb 54 Retrouver des mots "en global" par rapport à un modèle (sauf s'il dispose d'étiquettes) 55 Développer une stratégie pour explorer visuellement sa feuille 56 Tourner les pages d'un livre 57 Manipuler avec difficulté les feuilles peu épaisses</p> <p>Numération</p> <p>58 Pointer et compter à la fois 59 Manipuler et compter 60 Dénombrer des objets sur une feuille 61 Faire des paquets 62 Montrer un nombre avec ses doigts</p>
<p>Autonomie</p> <p>63 Se frotter les mains quand il se lave 64 Se moucher (souffler dans ses narines, le mouchoir est tenu) 65 Manger sans se salir 66 Manger sans renverser Manger les fruits à noyaux 67 Manipuler un verre rempli d'eau pour le boire 68 Retrouver son porte manteau 69 Retrouver ses vêtements dans l'école (ne pas les perdre) 70 Ranger les objets après une activité 71 Chercher les objets nécessaires pour une activité 72 S'organiser lors d'une tâche 73 Trouver un objet dans la classe (après désignation orale) 74 Travailler seul sans la présence de l'adulte 75 Etre à l'aise lors des rituels 76 Rechercher son travail 77 Repérer les espaces spécifiques de la classe (casiers, lieu de rangements...) 78 Souffler des bougies 79 Faire des bulles 80 Prendre une feuille de dessin</p>	<p>Motricité</p> <p>81 Sauter à pieds joints, en alternance 82 Rester en équilibre sur un pied 83 Lancer un ballon 84 Attraper un ballon mousse qui est lancé 85 Attraper un ballon mousse qui roule 86 Taper dans un ballon 87 Courir 88 S'inscrire dans un jeu collectif, une danse 89 Descendre aisément d'un banc 90 Répondre à des consignes de topologie 91 Se déplacer avec la classe 92 Se déplacer facilement lors des séances collectives sans gêner les autres 93 Utiliser tout l'espace de la cour ou de la salle de motricité 94 Reproduire des rythmes en frappant dans les Mains. Reproduire les gestes des comptines 95 Dissocier ses doigts (aller et retour) 96 Tourner le moulin 97 Croiser ses bras 98 Siffler 99 Ouvrir un pot 100 Reproduire des rythmes simples 101 Applaudir</p>
<p>Aptitude aux apprentissages</p> <p>102 Terminer rapidement son travail 103 Démarrer les activités au même moment que ses pairs 104 Terminer les activités en même temps que ses pairs 105 Terminer son travail</p>	<p>106 Rester dans le groupe malgré le bruit, l'agitation 107 Eviter la compagnie de l'adulte 108 Etre à l'aise avec ses pairs 109 Fixer son regard quand on lui parle 110 Regarder durant la réalisation la tâche à effectuer</p>

Malgré les nouvelles reformulations réalisées (suite aux remarques) et afin d'être en adéquation avec la culture d'enseignants de maternelle, il a paru nécessaire d'élaborer un guide de passation (Cf. Informations à l'attention des enseignants pour renseigner l'Echelle "geste - regard" 2007 : Annexe 2.1) pour apporter des précisions et ainsi éviter au maximum des interprétations afin d'obtenir une évaluation précise des élèves.

Tableau 2.2 : Inventaire des 30 items de l'échelle de repérage de la dyspraxie

(20% sont liés à la présentation, 66 % aux acquisitions, 14 % à la socialisation)

1 Ranger les objets après une activité dans les espaces spécifiques de la classe 2 Se frotter les mains quand il se lave 3 Enfiler ses chaussures présentées dans le bon ordre (droite-gauche) 4 Manipuler un verre rempli d'eau pour le boire 5 Remonter son pantalon ou son collant après passage aux toilettes 6 Enfiler son bras dans une manche qui est présentée par un adulte 7 Tourner les pages d'un album 8 Coller une gommette sur un point marqué 9 Monter une tour de 6 cubes au moins (cubes qui ne s'emboîtent pas) 10 Repasser sur les traits 11 Conduire son crayon dans un circuit graphique, labyrinthe (adapté à la classe) 12 Mettre la colle sur la bonne face de l'étiquette 13 Regarder la surface qu'il peint 14 Manipuler sans consignes et spontanément des petits objets 15 aller au bout d'une activité de remplissage, coloriage 16 Placer sa main sur la feuille pour éviter qu'elle glisse 17 Réussir seul(e) une activité de collage 18 Utiliser des ciseaux 19 Dessiner un rond après démonstration 20 Faire des paquets de 2, de 3 avec des petits objets 21 Rouler des boudins sur une table après démonstration 22 Reproduire les gestes des comptines (tourner le moulin, mouvements de "marionnette") 23 Montrer 3 avec ses doigts après modèle de l'adulte 24 Reproduire et maintenir des rythmes simples en frappant dans les mains 25 Lancer un ballon avec les deux mains à un partenaire 26 Taper avec le pied sur ordre dans un ballon arrêté 27 Courir spontanément de façon coordonnée, équilibrée 28 Se déplacer facilement lors des séances collectives en évitant les collisions 29 Participer spontanément aux déplacements collectifs 30 Suivre les consignes d'un jeu collectif moteur (danse, ronde,...)

1.2. Finalisation de l'échelle utilisée dans l'étude

1.2.1. Codage en 4, 5 puis 3 catégories :

Nous avons choisi de demander à un échantillon de 10 enseignants d'évaluer quelques élèves de leur choix sur une échelle de Likert à 4 catégories. [L'élève réussit (la tâche) : 1:« facilement », 2:« difficilement », 3 :« très difficilement », 4 :« jamais »].

L'ambiguïté, soulignée par les enseignants, entre les catégories 2 et 3 et la part de

subjectivité induite entre les catégories 1 et 2, nous ont amené à modifier le libellé des catégories pour devenir : l'élève réussit (la tâche) : 1 : « habituellement », 2 : « quelquefois », 3 : « jamais ». En regard du nombre de « non réponses » dans la première grille utilisée (à 4 catégories) et de la demande des enseignants interrogés, nous avons introduit une catégorie « ne s'applique pas » et une autre « je ne sais pas ». (Les modifications ont été validées par le groupe de pilotage). Nous sommes donc passés à une échelle de cotation à 5 catégories.

Dans les faits, cet ajout de ces 2 catégories s'est finalement avéré peu utile car elles n'ont été que très peu utilisées par la dizaine de nouveaux enseignants sollicités.

Enfin les catégories validées pour l'expérimentation ont été :

l'élève réussit (la tâche) : 1 : « oui, habituellement », 2 : « quelquefois, en partie », 3 : « non, jamais ».

L'échelle à 30 items qui a été utilisée est présentée en annexe 2.2.

N. B. : Il faut souligner que le groupe de pilotage a cessé de fonctionner à cette période pour des raisons de départ à la retraite, de mutations, de fin d'année scolaire, de lassitude... Nous avons noué personnellement un contact avec M. PRY à ce moment pour reprendre l'étude et la mener à son terme.

2. METHODE

2.1. Caractéristiques de l'échantillon

Notre population d'étude est constituée de 329 enfants (dont 185 typiques et 144 atypiques) répartis en 5 groupes (1 typique et 4 atypiques) qui sont scolarisés à l'école maternelle depuis au minimum 9 mois (soit une année scolaire), sauf quelques uns (3) qui n'avaient été scolarisés que depuis plus de deux trimestres lors de la passation de l'échelle. Ils sont scolarisés en classes de Petite Section (PS), Moyenne Section (MS), Grande Section (GS), Cours Préparatoire (CP). Ils ont donc tous bénéficié d'un entraînement préalable aux tâches qui sont ciblées par l'échelle dans le cadre ordinaire de la scolarisation. Certains élèves sont dans leur 4^e année d'école. Pour toucher suffisamment de sujets, il a fallu prendre des contacts dans six départements situés dans différentes académies (Montpellier, Grenoble, Créteil, Orléans-Tours, Nouvelle-Calédonie).

Le groupe 1 est constitué de 185 élèves dits « typiques » (tous les élèves scolarisés dans une classe, en dehors de ceux relevant de handicap ou ayant une année de retard scolaire).

Les groupes 2, 3, 4, 5 sont constitués de 144 élèves dits « atypiques » avec des caractéristiques spécifiques :

- Le groupe 2 est constitué de 64 élèves identifiés par les enseignants comme relevant du trépied « difficultés scolaires, présentation spécifiques, socialisation particulière ».

- Le groupe 3 est constitué de 25 élèves en situation de handicap (en dehors des spécificités des groupes 4 et 5), i.e. qui bénéficient d'un Plan Particulier de Scolarisation (PPS) établi pas la Maison des Personnes Handicapés (MDPH).

- Le groupe 4 est constitué de 26 élèves diagnostiqués TAC (avec PPS),

- Le groupe 5 est constitué de 29 élèves diagnostiqués TED (avec PPS).

(Cf. **Tableau 2.3 : Répartition des sujets selon leur groupe et leur origine**)

Tableau 2.3 : Répartition des sujets selon leur groupe et leur origine

Elèves	Groupe 1 : s. ordinaires	Groupe 2 : s. en dif. scolaire	Groupe 3 : s. avec PPS	Groupe 4 : s. avec TAC	Groupe 5 : s. avec TED	Total
Nbre	185	64	25	26	29	329
Origine	Montpellier	Montpellier Créteil Orléans Tours	Montpellier Grenoble	Montpellier Grenoble	Montpellier Grenoble N-Calédonie	

2.1.1. Le groupe 1

est constitué de la totalité de l'effectif de 6 classes maternelles de 5 écoles du Gard (sauf Plan Personnel de Scolarisation : PPS), soit 185 élèves âgés de 3 ans 5 mois à 6 ans qui seront considérés comme « ordinaires ». Les sexes sont représentés à parité (91 filles, 94 garçons), 83 sont en PS, 91 en MS, 11 en GS. L'échelle a été renseignée par un enseignant. C'est sur ce groupe que seront effectuées les mesures de la fidélité test-retest (test-retest reliability). Les enseignants seront sollicités pour renseigner de nouveau l'échelle au terme d'un mois pour les élèves qui ont obtenu les plus mauvais résultats (53 échelles seront ainsi analysées). La présentation de ce groupe est proposée dans le tableau 2.4.

Tableau 2.4 : Présentation générale du groupe enfants typiques (185 sujets)

Elèves	Ordinaires (Groupe 1)
Effectif	F= 92 G= 93 185 Moy = 52,2
Age (en mois)	Ecart T= 6,75 De 41 à 72
Classes	PS =83 (40%) MS = 91 (50%) GS = 11 (10%)
Temps de scolarisation	De 7 à 25 mois
Origine des sujets	5 Ecoles du GARD

2.1.2. Le groupe 2

est composé de 64 enfants, âgés de 3 ans 4 mois à 6 ans 8 mois, repérés par les enseignants selon le trépied défini et scolarisés dans 19 écoles du Gard, 6 écoles de l'Hérault, 1 école de l'Essonne, 1 école du Loiret. Les garçons sont surreprésentés (plus de 3 fois plus que de filles). Les résultats de ce groupe sont présentés dans le tableau 2.5.

2.1.3. Le groupe 3

est composé de 25 enfants en situation de handicap (hors TAC et TED) scolarisés dans le département du Gard ou de la Drome. Un PSS a été établi par la Maison des Personnes Handicapés (MDPH). 18 sujets bénéficient d'un PPS pour un retard de développement, 5 pour un trouble du comportement, 1 pour un retard de langage, 1 pour une déficience intellectuelle. L'échelle en règle générale a été renseignée par l'enseignant (sinon dans quelques cas par l'Accompagnatrice de Vie Scolaire : AVS). Ils sont âgés entre 3 ans 2 mois et 6 ans 5 mois. Les résultats de ce groupe sont présentés dans le tableau 2.5.

2.1.4. Le groupe 4

est composé de 26 enfants diagnostiqués TAC (PPS établi). L'échelle a été renseignée soit par l'école (12 sujets d'une école du Gard, 3 sujets d'une école de la Drome) soit par l'hôpital (Montpellier : 11 sujets). On note presque trois fois plus de garçons que de filles. Les sujets sont âgés entre 4 ans 2 mois et 9 ans 2 mois. Les résultats de ce groupe sont présentés dans le tableau 2.5.

2.1.5. Le groupe 5

est composé de 29 enfants diagnostiqués TED (PPS établis). L'échelle de repérage a été renseignée soit à l'école par un enseignant (8 élèves du Gard, 3 élèves de la Drome, 9 élèves de Nouvelle-Calédonie), soit dans le cadre d'un suivi à l'hôpital par un psychologue ou un éducateur spécialisé (9 sujets viendront du centre autisme P. Peyrade de Montpellier) en questionnant un des parents présent. On note une surreprésentation des garçons (3 fois plus de garçons que de filles). C'est le groupe le plus âgé avec des sujets qui ont entre 3 ans 9 mois et 8 ans et 8 mois. Les résultats de ce groupe sont présentés dans le tableau 2.5.

Les résultats de 31 sujets [5 du groupe 2 (sujets avec trépied d'inclusion), 14 du groupe 3 (avec PPS), 3 du groupe 4 (avec TAC) et 9 du groupe 5 (avec TED)] permettront de mesurer la fidélité inter-coteurs (inter observer reliability).

La matrice de résultats des groupes 2, 3, 4 et 5 est proposée en annexe 2.3.

La présentation générale des groupes est proposée dans le tableau ci-après.

Tableau 2.5 : Description générale des groupes enfants atypiques (144 sujets)

	Groupe 2 en difficulté	Groupe 3 situation handicap	Groupe 4 TAC	Groupe 5 TED
Effectif	F= 14 G= 50	F= 13 G= 12	F= 7 G= 19	F= 7 G= 22
Age (en mois)	64 Moy = 60,48 Ecart T= 10,69 De 40 à 80 mois	25 Moy = 56,04 Ecart T= 11,02 De 38 à 77 mois	26 Moy = 62,5 Ecart T= 10,9 De 50 à 110 mois	29 Moy = 70,5 Ecart T= 18,93 de 45 à 104 mois
Classes/ Nbre sujets	PS / 6 MS / 24 GS / 25 CP / 9	PS / 4 MS / 9 GS / 11 CP / 1	MS / 2 GS / 22 CP / 2	MS / 10 GS / 9 CP / 10
Temps de scolarisation	De 9 à 48 mois	De 8 à 40 mois	De 11 à 50 mois	De 10 à 55 mois
Origine des sujets	Ecoles du GARD, de l'HERAULT, de l'ESSONNE, du LOIRET	Ecoles du GARD, de la DROME	Ecoles du GARD, de l'HERAULT, de la DROME	Ecoles du GARD, de l'HERAULT, de la DROME, de NOUMEA

3. ANALYSE DE LA PERTINENCE DE L'ECHELLE A 30 ITEMS

3.1. Démarche méthodologique

Les 30 items sélectionnés lors des différentes procédures repèrent-ils spécifiquement les élèves souffrant de TAC et plus spécifiquement de dyspraxie développementale ?

L'utilisation du modèle de Rasch va permettre de tester la pertinence de chaque item, d'éliminer ceux qui sont redondants ou qui ne rendent pas compte de la dimension étudiée, enfin d'estimer s'ils vérifient bien les six principaux critères d'une mesure objective, développés dans le cadre théorique (l'ordre, l'unidimensionnalité, l'indépendance locale, la linéarité de l'échelle, l'exhaustivité du score total et l'objectivité spécifique).

Pour traiter l'ensemble de ces critères, nous avons utilisé le logiciel informatique Winsteps©, version 3.63.0 (Linacre, 2004 b) qui analyse les données à partir d'une procédure inconditionnelle (UCON). Cette procédure d'estimation, développée par Wright, & Panchapakesan (1969), formule la probabilité d'observer conjointement la matrice des réponses en fonction de la localisation des items et des personnes.

L'estimation des critères d'une mesure objective sera abordée au travers d'un ensemble de résultats et de graphiques : la vérification de l'ordre des catégories, la vérification de l'ajustement des réponses aux prescriptions du modèle, la vérification du ciblage de l'échelle par rapport aux sujets et l'analyse.

Une seconde analyse en composante principale sera ensuite effectuée avec le logiciel Statistica, version 5.5.

3.2. Application du modèle probabiliste de Rasch

La vérification du ciblage de l'échelle par rapport aux sujets permet de présenter sur une même échelle d'intervalle les caractéristiques de l'échelle, des items et des personnes (ciblage, localisation, ordre, etc.). La représentation graphique permet de mettre en évidence notamment de quelle manière l'étendue du questionnaire recouvre les personnes, les items

situés aux extrémités du continuum et les zones de redondance ou vides d'items.

L'analyse de l'ajustement des réponses observées aux prescriptions du modèle permet de vérifier que l'ensemble des réponses observées de chaque personne à chaque item se conforme aux prescriptions du modèle et de mettre en évidence des écarts au modèle. Dans cette analyse, les Courbes Caractéristiques de l'Item (CCI) permettent d'illustrer le bon ou mauvais ajustement des items.

L'analyse en composantes principales des résidus (ACPR) se base sur des corrélations faites entre les résidus des items (ou des personnes), afin d'identifier des sous-groupes d'items (ou de personnes) dont les résidus seraient dépendants les uns des autres. Cela permet de mettre en évidence des variables secondaires, en révélant des sous-groupes d'items (ou de personnes). L'objectif de cette analyse est de déterminer la composante principale qui détermine le plus la variance des résidus, en supposant qu'elle existe, et de mettre en évidence une variable secondaire influente dans le taux de variation non-expliqué par la variable mesurée.

Avant de parvenir à l'échelle de repérage définitive de cette étude, composée d'items répondant bien aux critères établis par le modèle de Rasch, de nombreuses analyses successives ont été effectuées. Nous ne présenterons ici que les quatre analyses les plus pertinentes pour la compréhension des résultats.

3.2.1. Première application du modèle de Rasch : échelle à 30 items (ciblés pour les 144 sujets des groupes 2, 3, 4 et 5)

Le tableau 2.6 présente les caractéristiques des 30 items sélectionnés, ciblés pour les élèves testés. Les items sont ordonnés selon le paramètre de difficulté exprimé en logit, du plus fréquent au moins fréquent. Les sigles *S.E.* (*Standard Error*) renvoie à l'erreur standard, l'équivalent de l'écart type exprimé en logit ; *Infit* et *Outfit* font référence aux indices d'ajustement exprimés sous la forme du carré moyen (*MNSQ*) et sous la forme du carré moyen standardisé (*ZSTD*). Pour analyser l'ajustement des indices, nous nous baserons sur cette dernière forme pour laquelle l'intervalle de valeurs acceptable s'étend de +2 à -2 ; *Raw score* renvoie au score observé dans la matrice des données pour chaque item.

Tableau 2.6 : Caractéristiques et paramètres des 30 items ordonnés sélectionnés et analysés par le modèle de Rasch.

SE : erreur standard ; Infit et Oufit : indices d'ajustement ; Raw Score : score observé pour l'item

RAW SCORE	INFIT		OUTFIT		CORR.	Item
	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ		
182	1.96	1.05	.4	.75	-.9	.55 7 Tourner les pages
186	1.89	1.00	.0	.81	-.7	.54 4 Manipuler un verre d'eau
19	1.78	.93	-.5	.89	-.4	.57 6 Enfiler son bras
195	1.76	1.19	1.3	1.29	1.3	.46 14 Manipuler des p. objets
204	1.66	.86	-1.1	.75	-1.4	.63 9 Monter une tour
204	1.66	.90	-.7	.73	-1.5	.66 12 Mettre la colle
207	1.63	.97	-.2	.75	-1.4	.67 8 Coller une gommette
220	1.54	1.06	.5	.89	-.7	.64 5 Remonter son pantalon
224	1.52	.99	.0	.94	-.3	.56 2 Se frotter les mains
224	1.52	.95	-.4	.90	-.6	.63 13 Regarder ce qui est peint
230	1.49	1.01	.2	.88	-.8	.69 23 Montrer 3
235	1.47	.91	-.8	.83	-1.2	.65 19 Dessiner un rond
236	1.47	.87	-1.2	.92	-.6	.62 21 Rouler des boudins
237	1.46	1.22	1.9	1.24	1.6	.50 29 Participer spontanément
238	1.46	1.18	1.5	1.16	1.2	.54 26 Taper avec le pied
241	1.45	1.26	2.2	1.24	1.7	.48 3 Enfiler ses chaussures
248	1.43	1.41	3.4	1.60	3.9	.37 27 Courir spontanément
249	1.42	1.17	1.5	1.20	1.5	.48 28 Se déplacer facilement
255	1.41	.94	-.5	1.07	.6	.54 1 Ranger les objets
258	1.40	.93	-.6	.87	-1.0	.66 22 Reproduire les gestes
262	1.40	1.17	1.6	1.22	1.7	.50 25 Lancer un ballon
263	1.40	1.17	1.6	1.08	.7	.63 20 Faire des paquets
266	1.39	.93	-.6	.91	-.7	.60 18 Utiliser des ciseaux
267	1.39	.87	-1.3	.82	-1.5	.66 10 Repasser sur les traits
272	1.38	.84	-1.5	.80	-1.7	.70 17 Réussir un collage
276	1.38	.78	-2.3	.75	-2.2	.69 11 Conduire son crayon
277	1.38	.84	-1.6	.88	-1.0	.58 16 Placer sa main sur la feuille
277	1.38	.78	-2.2	.79	-1.7	.62 30 Suivre les consignes d'un
289	1.37	1.02	.2	1.06	.5	.54 15 aller au bout d'un coloriage
298	1.38	1.00	.1	1.05	.5	.55 24 Reproduire et maintenir

3.2.1.1. Vérification du ciblage de l'échelle par rapport aux sujets

Dans cette première analyse, la représentation graphique, figure 2.2, montre que plus de 60 sujets ne sont pas discriminés par l'échelle (extrémités de la figure 2.2). L'étendue des difficultés des items ne couvre pas toutes les capacités des sujets (partie basse de la figure). Il manquerait des items dont le script moteur serait plus difficile que ceux que nous avons choisis afin de les discriminer. De plus, un grand nombre d'items se révèlent redondants (par exemple les 19, 21, 26, 29, 3). En revanche, il n'apparaît pas de zone vide qui nécessiterait l'insertion d'items (le long du côté droit de la figure 2.2).

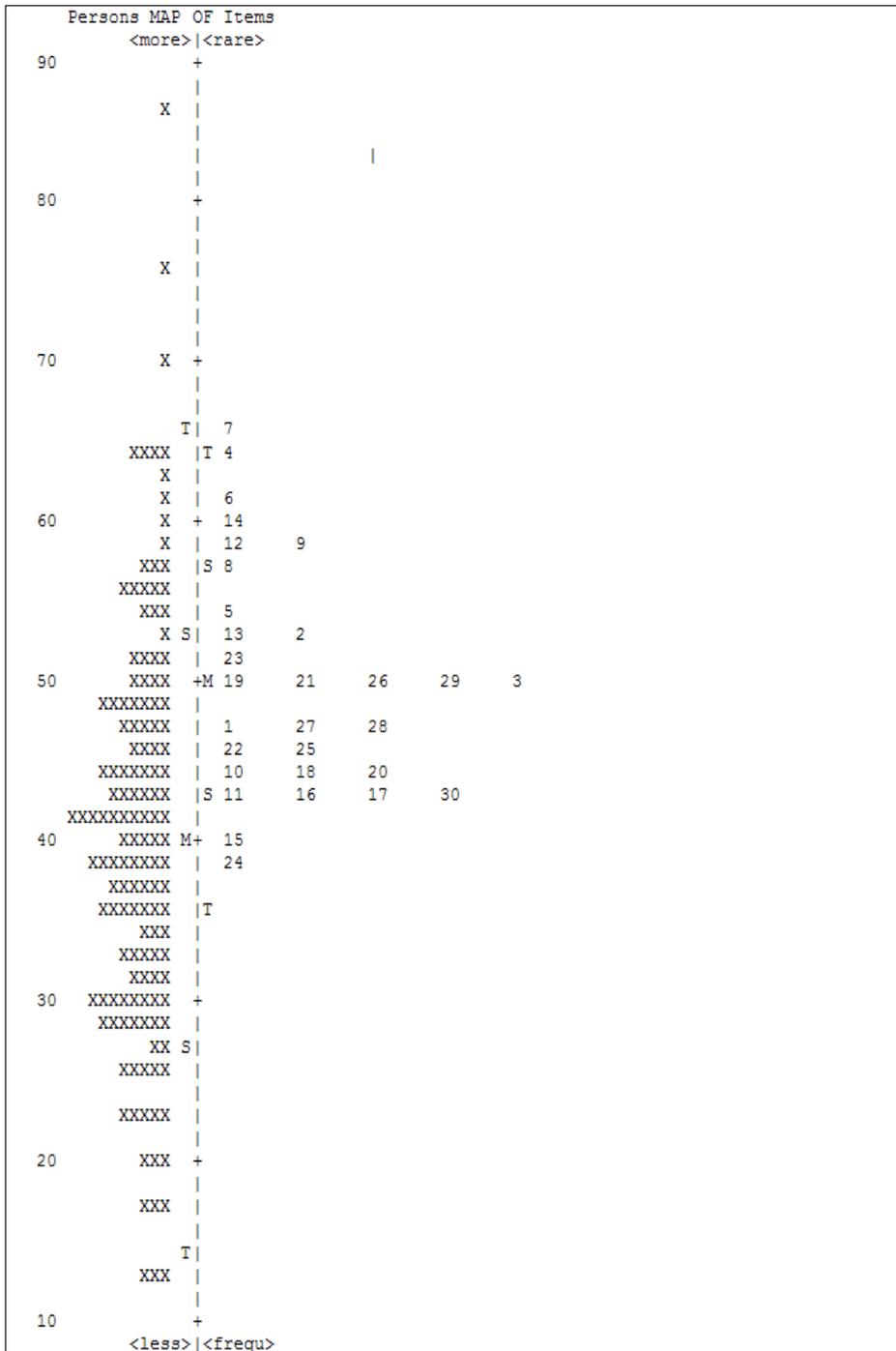


Figure 2.2 : Représentation graphique du ciblage de l'ensemble des items par rapport à l'ensemble des sujets. La colonne de droite présente la difficulté des items le long de l'échelle, allant du plus facile (haut) au plus difficile (bas) ; la colonne de gauche présente la localisation des personnes allant du plus capable (haut) au moins capable (bas) (un « X » représente un sujet, le numéro renvoie à l'item correspondant).

3.2.1.2. Analyse de l'ajustement des réponses observées aux prescriptions du modèle

Les items sont classés du plus facile au plus difficile (du 7 au 24). Le calcul des indices d'ajustement des réponses observées révèle des items mal-ajustés dont les valeurs des indices d'ajustement, exprimés sous la forme du carré moyen standardisé (*ZSTD*), ne sont pas comprises dans les limites des valeurs acceptables :

L'item 27 : *courir spontanément de façon coordonnée* (*Infit* = 3,4 ; *Outfit* = 3,9),

L'item 3 : *enfiler ses chaussures présentées dans le bon ordre* (*Infit* = 2,2 ; *Outfit* = 2,7),

L'item 30 : *suivre les consignes d'un jeu collectif moteur* (*Infit* = - 2,2) et

L'item 11 : *conduire son crayon dans un circuit graphique, ...* (*Infit* = -2,3 ; *Outfit* = -2,2).

3.2.1.3. Analyse en composantes principales des résidus

Cette analyse révèle que la part de variance expliquée par la variable mesurée (le TAC) est de plus de 63 %, et montre déjà la spécificité de l'échelle.

La part des cinq composantes principales résiduelles n'est que de 13,8 %. Les deux premières composantes ont une valeur négligeable dans l'explication de la variance résiduelle des items (7%).

Tableau 2.7 : Analyse en Composante Principale et % de Variance Expliquée (30 items)

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance				
	Empirical		Modeled	
Total variance in observations =	82.4	100.0%		100.0%
Variance explained by measures =	52.4	63.6%		62.4%
Unexplained variance (total) =	30.0	36.4%	100.0%	37.6%
Unexplned variance in 1st contrast =	3.6	4.3%	11.9%	
Unexplned variance in 2nd contrast =	2.2	2.7%	7.5%	
Unexplned variance in 3rd contrast =	2.2	2.6%	7.2%	
Unexplned variance in 4th contrast =	1.8	2.2%	6.1%	
Unexplned variance in 5th contrast =	1.6	2.0%	5.5%	

La première composante principale ne détermine que 4,3 % de la variance résiduelle. Ce taux indique que l'échelle se centre bien sur une dimension et que la présence d'une variable secondaire influence peu les résultats de l'ensemble des items. (cf. Tableau 2.7). Toutefois nous ferons une analyse de cette composante. Le tableau 2.8 présente les détails de cette première composante résiduelle parmi lesquels les valeurs de la saturation factorielle, exprimées en logit et présentées dans la colonne *Loading*. L'analyse de la saturation factorielle indique une division entre un groupe d'items ayant des valeurs positives (de 0,05 à

0,59 logit) et un groupe d'items ayant des valeurs négatives (de -0,06 à -0,58 logit).

- L'observation de la qualité et de la nature des items indique que les items ayant des valeurs positives sont des items qui renvoient à des scripts moteurs complexes plutôt menés dans le cadre d'activités guidées, avec des consignes qui induisent des contraintes, spécifiques à la dimension scolaire et qui demande une tutelle de l'adulte.

- Les items ayant des valeurs négatives sont des items qui appartiennent au registre de la régulation sociale et qui visent l'autonomie du sujet. Ils renvoient à des apprentissages spontanés, effectués par observation.

Cette variable secondaire évolue par conséquent sur un axe lié à la nature de l'item : le degré de tutelle de l'adulte.

Tableau 2.8 : Extrait du tableau qui présente les détails de la première composante résiduelle observée lors de l'ACPR. Les valeurs de la saturation factorielle sont présentées dans la colonne *Loading*. *Infit* et *Outfit* : indices d'ajustement exprimés sous la forme du carré moyen (*MNSQ*).

CONTRAST 1 FROM PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS OF STANDARDIZED RESIDUAL - CORRELATIONS FOR Items (SORTED BY LOADING)									
Empirical		Modeled							
Total variance in observations	=	82.4	100.0%						100.0%
Variance explained by measures	=	52.4	63.6%						62.4%
Unexplained variance (total)	=	30.0	36.4%	100.0%					37.6%
Unexplnd variance in 1st contrast	=	3.6	4.3%	11.9%					

CON- TRAST	LOADING	MEASURE	INFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ	ENTRY NUMBER	Item
1	.59	43.14	.84	.80	A 17	Réussir un collage
1	.52	44.10	.87	.82	B 10	Repasser sur les traits
1	.47	51.66	1.01	.88	C 23	Montrer 3
1	.45	42.38	.78	.75	D 11	Conduire son crayon
1	.44	44.87	1.17	1.08	E 20	Faire des paquets
1	.41	45.85	.93	.87	F 22	Reproduire les gestes
1	.36	58.03	.90	.73	G 12	Mettre la colle
1	.32	39.92	1.02	1.06	H 15	aller au bout du coloriage
1	.32	38.22	1.00	1.05	I 24	Reproduire, maintenir
1	.25	50.57	.91	.83	J 19	Dessiner un rond
1	.19	42.19	.84	.88	K 16	Placer sa main sur feuille
1	.18	44.29	.93	.91	L 18	Utiliser des ciseaux
1	.18	42.19	.78	.79	M 30	Suivre les consignes jeu
1	.06	53.02	.95	.90	N 13	Regarder ce qui est peint
1	.05	50.35	.87	.92	O 21	Rouler des boudins
1	-.58	47.85	1.41	1.60	a 27	Courir spontanément
1	-.44	63.62	1.00	.81	b 4	Manipuler un verre d'eau
1	-.41	49.29	1.26	1.24	c 3	Enfiler ses chaussures
1	-.41	53.96	1.06	.89	d 5	Remonter son pantalon
1	-.41	61.28	.93	.89	e 6	Enfiler son bras
1	-.40	65.10	1.05	.75	f 7	Tourner les pages
1	-.35	60.65	1.19	1.29	g 14	Manipuler des petits objets
1	-.29	58.03	.86	.75	h 9	Monter une tour
1	-.28	49.93	1.18	1.16	i 26	Taper avec le pied
1	-.26	47.64	1.17	1.20	j 28	Se déplacer facilement
1	-.21	45.07	1.17	1.22	k 25	Lancer un ballon
1	-.20	50.14	1.22	1.24	l 29	Participer spontanément
1	-.11	53.02	.99	.94	m 2	Se frotter les mains
1	-.08	46.44	.94	1.07	n 1	Ranger les objets
1	-.06	57.22	.97	.75	o 8	Coller une gommette

La suppression d'items se révèle donc nécessaire afin d'améliorer l'unidimensionnalité de l'échelle.

3.2.1.4. Récapitulatif de la première analyse

Les résultats de cette première analyse à partir du modèle de Rasch montrent la nécessité d'éliminer 4 items :

-Le « 27 » et le « 3 », deux items mal-ajustés d'après le calcul des indices d'ajustement au modèle : *courir spontanément de façon coordonnée* et *enfiler ses chaussures présentées dans le bon ordre*. Ces items renvoient à la dimension des apprentissages spontanés, de plus, ils sont redondants avec d'autres items (1, 28 et 19, 21, 26, 29),

- Le « 11 » et le « 30 », deux items dont les valeurs des indices d'ajustement sont mal-ajustées ou limites mais qui sont redondants avec d'autres items (16,17): *suivre les consignes d'un jeu collectif moteur*, *conduire son crayon dans un circuit graphique*, *labyrinthe*. Ces items peuvent être définis comme plus spécifiques à la dimension scolaire.

Ces items renvoient à des difficultés que rencontrent tous les élèves au même âge. Si les élèves TAC rencontrent des difficultés avec ces praxies, ce n'est pas spécifique de leur groupe.

L'analyse des sujets non discriminés s'effectuera dans la partie 4.1.5 **Analyse de la localisation des sujets par le modèle de Rasch ;**

Ces résultats nous conduisent donc à réaliser une analyse supplémentaire à l'aide du modèle de Rasch sur une échelle composée de 26 items.

3.2.2. Seconde application du modèle de Rasch : échelle à 26 items (pour 144 sujets).

Le tableau 2.9 présente les caractéristiques des 26 items, soumis à l'application du modèle de Rasch. Les items sont ordonnés selon le paramètre de difficulté, du plus facile au plus difficile. Cette seconde analyse montre un meilleur ciblage de l'échelle par rapport aux sujets, mais 57 sujets ne sont pas discriminés par l'échelle. Néanmoins, le calcul des indices d'ajustement démontre qu'il reste deux items mal-ajustés : l'item « 28 » : *se déplacer facilement lors des séances collectives en évitant les collisions* (*Infit* = 2,0) et l'item « 29 » : *participer spontanément aux jeux collectifs* (*Infit* = 2,1). L'ACPR révèle que la part de variance expliquée par la variable mesurée est de 66 % et montre cinq composantes principales dont la première est déterminée par moins de 4 % de la variance résiduelle. Cette

valeur diminue encore par rapport à la première analyse. Les composantes principales résiduelles seront donc négligées. (Cf. Tableau 2.10).

Tableau 2.9 : Caractéristiques et paramètres des 26 items ordonnés soumis au modèle de Rasch

SE : *erreur standard* ; Infit et Oufit: *indices d'ajustement* ; Score obs. : *score observé pour l'item*.

RAW SCORE MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT		Item
	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD		
182	64.55	1.96 1.06	.5	.75	-.9 7	Tourner les pages	
186	63.06	1.89 1.02	.2	.83	-.6 4	Manipuler un verre d'eau	
193	60.70	1.79 .95	-.3	.94	-.2 6	Enfiler son bras	
195	60.07	1.76 1.20	1.4 1.30		1.3 14	Manipuler des petits objets	
204	57.42	1.67 .86	-1.1	.77	-1.1 9	Monter une tour	
204	57.42	1.67 .88	-.9	.70	-1.6 12	Mettre la colle	
207	56.60	1.64 .98	-.1	.74	-1.4 8	Coller une gommette	
220	53.30	1.55 1.10	.8	.93	-.4 5	Remonter son pantalon	
224	52.36	1.53 1.00	.0	.96	-.2 2	Se frotter les mains	
224	52.36	1.53 .94	-.5	.88	-.7 13	Regarder ce qui est peint	
230	50.98	1.50 .99	.0	.86	-.9 23	Montrer 3	
235	49.87	1.48 .90	-.9	.82	-1.3 19	Dessiner un rond	
236	49.65	1.48 .89	-1.0	.91	-.6 21	Rouler des boudins	
237	49.44	1.47 1.25	2.1 1.26		1.7 29	Participer spontanément	
238	49.22	1.47 1.21	1.8 1.17		1.2 26	Taper avec le pied	
249	46.91	1.43 1.23	2.0 1.28		1.9 28	Se déplacer facilement	
255	45.69	1.42 .97	-.3 1.14		1.1 1	Ranger les objets	
258	45.09	1.41 .91	-.8	.85	-1.2 22	Reproduire les gestes	
262	44.29	1.41 1.19	1.8 1.23		1.7 25	Lancer un ballon	
263	44.10	1.41 1.15	1.3 1.09		.7 20	Faire des paquets	
266	43.51	1.40 .93	-.6	.90	-.7 18	Utiliser des ciseaux	
267	43.31	1.40 .86	-1.3	.82	-1.5 10	Repasser sur les traits	
272	42.34	1.39 .82	-1.8	.79	-1.8 17	Réussir un collage	
277	41.37	1.39 .84	-1.6	.89	-.8 16	Placer sa main sur feuille	
289	39.06	1.39 1.02	.3 1.10		.8 15	aller au bout d'un coloriage	
298	37.34	1.39 1.03	.3 1.07		.6 24	Reproduire et maintenir	

Cette analyse nous conduit à écarter de la matrice des données les items « 28 » et « 29 » mal-ajustés (*se déplacer facilement lors des séances collectives en évitant les collisions, participer spontanément aux jeux collectifs*).

Tableau 2.10 : Analyse en composante Principale et % de variance expliquée (26 items)

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance				
		Empirical		Modeled
Total variance in observations	=	76.4	100.0%	100.0%
Variance explained by measures	=	50.4	66.0%	64.5%
Unexplained variance (total)	=	26.0	34.0%	100.0%
Unexplned variance in 1st contrast	=	3.0	3.9%	11.6%
Unexplned variance in 2nd contrast	=	2.1	2.7%	8.0%
Unexplned variance in 3rd contrast	=	2.0	2.6%	7.7%
Unexplned variance in 4th contrast	=	1.8	2.3%	6.9%
Unexplned variance in 5th contrast	=	1.6	2.1%	6.2%

Une autre analyse à partir du modèle de Rasch est donc effectuée sur une échelle composée de 24 items.

3.2.3. Troisième application du modèle de Rasch : échelle à 24 items (pour 144 sujets)

Cette troisième analyse améliore encore le ciblage de l'échelle par rapport aux sujets. Le tableau 2.11 présente les caractéristiques des 24 items ciblés. Ces items sont ordonnés selon le paramètre de difficulté exprimé en logit. Le calcul des indices d'ajustement démontre que deux items sont de nouveau mal-ajustés : l'item « 25 » : *lancer un ballon avec les deux mains à un partenaire* (Infit = 2,2, Outfit = 2,3 et l'item « 26 » : *taper avec le pied sur ordre dans un ballon arrêté* (Infit = 2,1). L'ACPR révèle que la part de variance expliquée par la variable passe à 71 % et montre cinq composantes principales dont la première est déterminée par moins de 3,6 % de la variance résiduelle. Cette valeur diminue encore par rapport à l'analyse précédente. Les composantes principales résiduelles seront donc négligées.

Tableau 2.11 : Caractéristiques et paramètres des 22 items ordonnés soumis au modèle de Rasch.

SE: erreur standard ; Infit et Outfit: indices d'ajustement ; Raw score: score observé pour l'item.

INPUT: 144 Persons 24 Items MEASURED: 3 CATS 3.62.1						
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+						
RAW	MODEL	INFIT			OUTFIT	
SCORE	S.E.	MNSQ	ZSTD MNSQ	ZSTD	Item	
+-----+	+-----+	+-----+	+-----+	+-----+	+-----+	+-----+
182	1.99 1.12	.8	.77	-.7	7	Tourner les pages
!186	1.92 1.10	.7	.93	-.2	4	Manipuler un verre d'eau
193	1.81 .97	-.2	.92	-.2	6	Enfiler son bras
!195	1.79 1.29	1.9 1.39	1.5	1.5	14	Manipuler des petits objets
204	1.69 .90	-.7	.79	-1.0	9	Monter une tour
204	1.69 .86	-1.1	.69	-1.6	12	Mettre la colle
207	1.67 1.01	.1	.75	-1.3	8	Coller une gommette
220	1.57 1.10	.8	.91	-.4	5	Remonter son pantalon
224	1.55 1.01	.2	.99	.0	2	Se frotter les mains
224	1.55 .99	-.1	.91	-.5	13	Regarder ce qui est peint
230	1.52 .98	-.1	.85	-.9	23	Montrer 3
235	1.50 .90	-.8	.80	-1.3	19	Dessiner un rond
236	1.50 .91	-.8	.92	-.5	21	Rouler des boudins
!238	1.49 1.25	2.1 	1.19	1.3	26	Taper avec le pied
255	1.44 1.00	.1	1.15	1.1	1	Ranger les objets
258	1.43 .92	-.8	.86	-1.0	22	Reproduire les gestes
262	1.43 1.25	2.2 	1.34	2.3 	25	Lancer un ballon
263	1.42 1.18	1.6 1.12	.9	.9	20	Faire des paquets
266	1.42 .92	-.7	.91	-.7	18	Utiliser des ciseaux
267	1.42 .86	-1.3	.83	-1.3	10	Repasser sur les traits
!272	1.41 .83	-1.6	.78	-1.7	17	Réussir un collage
277	1.41 .85	-1.5	.87	-1.0	16	Placer sa main sur la feuille
289	1.40 1.05	.6 1.10	.8	.8	15	aller au bout d'un coloriage
298	1.40 1.05	.5 1.10	.7	.7	24	Reproduire et maintenir

3.2.4. Dernière application du modèle de Rasch : échelle à 24 items (pour 144 sujets).

Le tableau 2.12 présente les caractéristiques des 22 items ciblés. Ces items, ordonnés selon le paramètre de difficulté exprimé en logit, constituent la future échelle de repérage de la dyspraxie utilisable par les enseignants.

Tableau 2.12 : Caractéristiques et paramètres des 22 items ordonnés et analysés par le modèle de Rasch.

SE : erreur standard ; Infit et Outfit : indices d'ajustement ; Raw score : score observé pour l'item.

INPUT: 144 Persons		22 Items		MEASURED: 144 Persons		22 Items		3 CATS		
RAW SCORE	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	Item				
181	2.02	1.15	.9	.78	-.7	7	Tourner les pages d'un album			
185	1.94	1.14	.9	.94	-.1	4	Manipuler un verre rempli eau pour			
192	1.84	1.01	.1	.97	.0	6	Enfiler son bras dans une manche q			
194	1.81	1.34	2.0	1.58	1.9	14	Manipuler sans consignes, des obje			
203	1.72	.92	-.5	.79	-1.0	9	Monter une tour de 6 cubes au moins			
203	1.72	.85	-1.2	.69	-1.6	12	Mettre la colle sur la bonne face é			
206	1.69	1.01	.1	.73	-1.4	8	Coller une gommette sur un point ma			
219	1.60	1.16	1.3	.99	.0	5	Remonter son pantalon après passage			
223	1.57	1.02	.2	1.02	.2	2	Se frotter les mains quand il se la			
223	1.57	.99	.0	.90	-.5	13	Regarder la surface qu'il peint			
229	1.55	.99	-.1	.85	-.9	23	Montrer 3 avec ses doigts après mo			
234	1.52	.93	-.6	.83	-1.1	19	Dessiner un rond après démonstrati			
235	1.52	.9	-.5	1.00	.1	21	Rouler des boudins sur une table ap			
254	1.46	1.7	.7	1.17	1.2	1	Ranger les objets après une activité			
257	1.46	.93	-.6	.87	-.9	22	Reproduire les gestes des comptines			
262	1.45	1.21	1.8	1.13	.9	20	Faire des paquets de 2, 3 avec des			
265	1.44	.94	-.6	.99	-.1	18	Utiliser des ciseaux			
266	1.44	.85	-1.5	.81	-1.5	10	Repasser sur les traits			
271	1.44	.84	-1.5	.78	-1.7	17	Réussir seul(e) une activité de co			
276	1.43	.88	-1.2	.93	-.5	16	Placer sa main sur la feuille pour			
288	1.43	1.08	.7	1.11	.8	15	aller au bout d'une activité de re			
297	1.43	1.12	1.1	1.19	1.3	24	Reproduire et maintenir des rythmes			

Cette dernière analyse améliore encore le ciblage de l'échelle par rapport aux sujets, (plus de 60 sujets ne sont pas discriminés par l'échelle). Néanmoins le calcul des indices d'ajustement montre qu'un item est à la limite de l'ajustement : l'item « 4 » : *manipuler un verre d'eau pour le boire* (Infit = 2), nous le conserverons pour notre échelle. Le fait de le retirer diminue le pourcentage de la variance expliquée et augmente la variance résiduelle.

Nous reviendrons dans la discussion sur nos hypothèses explicatives et une amélioration possible de la valeur de cet item. L'Analyse en Composantes Principales des Résidus (ACPR) indique que la part de variance expliquée par la variable mesurée passe à 72,2 % et que la première des cinq composantes principales, est déterminée par 3,7 % de la variance résiduelle. Cette valeur reste du même ordre que lors de l'analyse précédente. (Cf. Tableau 2.13).

L'échelle constituée de 22 items constituera notre échelle définitive sur laquelle se basera la suite des résultats (Cf. l'annexe 2.4).

Tableau 2.13 : Analyse en Composantes Principales et % de la Variance expliquée (22 items)

STANDARDIZED RESIDUAL VARIANCE SCREE PLOT			
	Empirical	Modeled	
Total variance in observations =	79.2	100.0%	100.0%
Variance explained by measures =	57.2	72.2%	70.9%
Unexplained variance (total) =	22.0	27.8%	100.0%
Unexplned variance in 1st contrast =	2.9	3.7%	13.4%
Unexplned variance in 2nd contrast =	1.9	2.5%	8.9%
Unexplned variance in 3rd contrast =	1.7	2.1%	7.7%
Unexplned variance in 4th contrast =	1.6	2.0%	7.2%
Unexplned variance in 5th contrast =	1.4	1.7%	6.3%

3.2.4.1. Vérification du ciblage de l'échelle par rapport aux sujets

La représentation graphique des paramètres, figure 2.3, montre que l'étendue des items ne couvre pas l'ensemble des 144 sujets et amène à analyser ces résultats plus précisément. Deux zones sans items apparaissent aux extrémités inférieures et supérieures de l'échelle et pourraient être complétées par l'ajout d'items plus faciles (en haut) et plus difficiles (en bas).

(L'analyse de la localisation des sujets par le modèle de Rasch en 4.1.5 montrera en fait, que cela ne sera pas utile.)

3.2.4.2. Analyse de l'ajustement des réponses observées aux prescriptions du modèle

Les résultats de cette dernière analyse montrent que dans l'ensemble les valeurs des indices d'ajustement des items exprimés sous la forme du carré moyen standardisé (*ZSTD*), sont comprises dans les limites des valeurs acceptables et démontrent un bon ajustement des réponses observées par rapport aux prescriptions du modèle.

L'item à la limite des valeurs acceptables sera conservé au vue de sa pertinence. Les

courbes caractéristiques des items présentées dans les figures 2.4 et 2.5 permettent d'illustrer le caractère mal-ajusté de l'item 4 (Figure 2.5) comparé à un item bien ajusté (Figure 2.4). La courbe sigmoïde représente les scores qui sont normalement attendus, les scores observés sont représentés par la courbe irrégulière reliée par les points noirs. Le bon ajustement de l'item s'illustre par le fait que la configuration de la courbe des scores observés suit celle des scores attendus. Le mauvais ajustement s'illustre par le fait que la configuration de la courbe des scores observés est différente de celle des scores attendus.

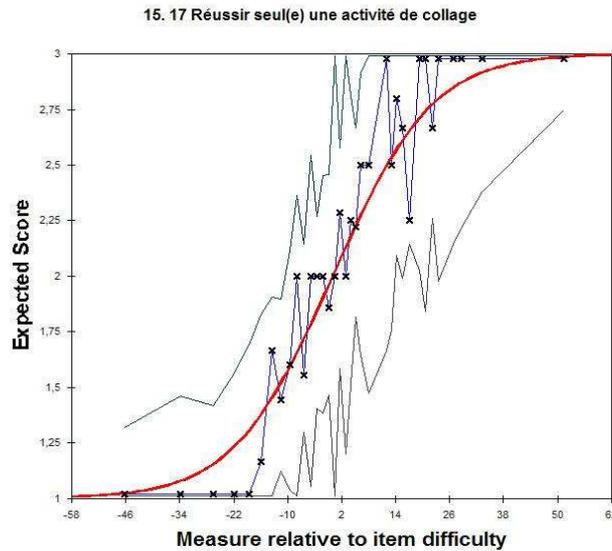


Figure 2.4 : Configuration d'un item bien ajusté : le 17 réussir (seule) une activité de collage

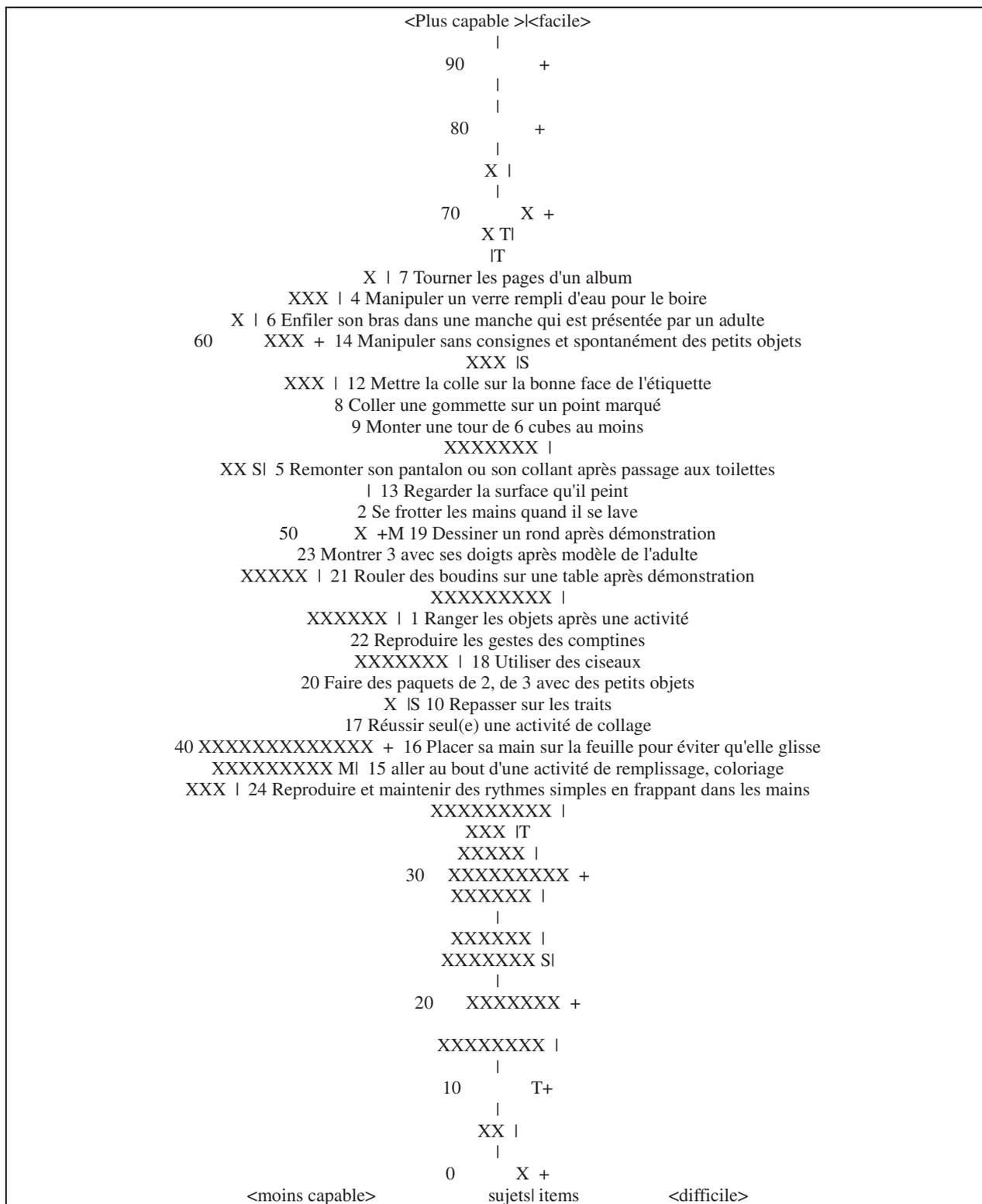


Figure 2.3 : Représentation graphique de la localisation des items et des sujets de l'échelle de repérage composée de 22 items.

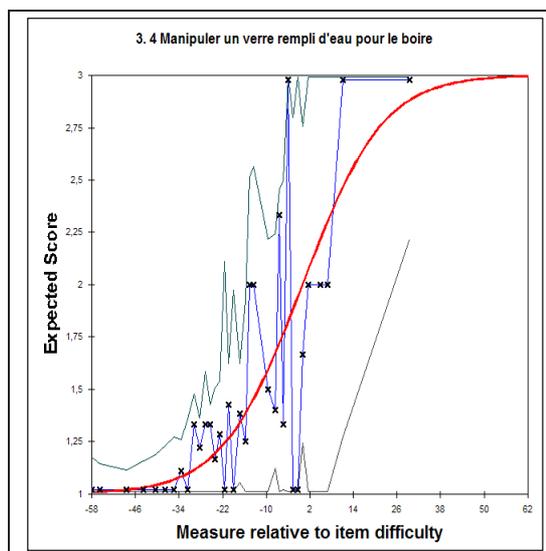


Figure 2.5 : Configuration de l'item le moins bien ajusté mais néanmoins conservé : item 4 : manipuler un verre d'eau pour le boire (Infit : 2,0) .

Figure 2.4 et 2.5 : Courbes Caractéristiques des Items. Les résultats attendus sont illustrés par la courbe sigmoïde et les résultats observés par la courbe irrégulière reliée par les points noirs.

3.2.4.3. Analyse en composantes principales : (validité conceptuelle ou construct validity)

La mise en évidence des coefficients de saturation avec le logiciel Stastistica montre les mêmes résultats que ceux que nous obtenons avec Winsteps (en appliquant le modèle de Rasch). (Cf. Tableau 2.14 : Analyse en Composantes Principales et classement des items selon leur degré de difficulté).

88,3 % de la variance totale sont expliqués par un facteur ; ce poids très important nous conforte dans l'unidimensionnalité de notre échelle. Les items sont bien centrés sur le même facteur (trait latent « pratique ») qui les ordonne selon leur degré de complexité.

Le facteur 2 ne sera pas pris en compte en raison du faible poids du pourcentage de la variance expliquée.

Les 5 items : 15 (« aller au bout d'une activité de remplissage, coloriage »), 16 (« placer sa main sur la feuille »), 24 (« reproduire et maintenir des rythmes simples en frappant dans les mains »), 17 (« réussir seul une activité de collage »), 20 (« faire des paquets de 2, de 3 avec des petits objets ») sont les plus corrélés (les plus saturés), les plus spécifiques à l'échelle donc les plus explicatifs, les plus échoués. Ces items donnent le sens au facteur mesuré par l'échelle (le trait latent).

Les 2 items qui viennent tout de suite après sont les items 10 (« repasser sur un trait ») et 22 (« reproduire les gestes d'une comptine »).

Ils correspondent aux scripts les plus complexes et demandent une coordination œil/ main, une coordination bimanuelle. Ce sont les plus complexes des 22 items, ils relèvent d'un apprentissage scolaire, voire d'un échange enfant/partenaire. Ce sont des gestes qui s'effectuent selon des « apprentissages par essais et élimination des erreurs » (selon le modèle adaptatif de Thorndike). Les réponses motrices s'élaborent et s'exercent dans le cadre scolaire. Ordinairement, au fur et à mesure que les enfants s'exercent, les mauvaises réponses diminuent.

Dans le cas des enfants TAC, la répétition n'améliore pas les performances et donc au contraire ils abandonnent la tâche dans la mesure où ils n'arrivent pas et ne savent pas pourquoi. Ces échecs participent à une démotivation, voire à une baisse de l'estime de soi.

Les items les moins saturés (les plus réussis) sont: le 7 (« tourner les pages d'un album »), le 4 (« manipuler un verre d'eau »), le 6 (« enfiler son bras dans une manche présentée par un adulte»), le 14 (« manipuler sans consignes spontanément de petit objets »). Ces praxies qui correspondent à des scripts simples renvoient au niveau de la perception /action, sans qu'il nécessite chez les enfants ordinaires d'apprentissage spécifique.

Tableau 2.14 : Analyse en Composantes Principales et classement des items selon leur degré de difficulté (logiciel Statistica)paquets de 2,3... »), sont

	Facteur 1	Facteur 2		Facteur 1	Facteur 2
14MANI_OBJ	0,47	-0,03	19 DESSINER	0,64	-0,46
4 MANI_VER	0,53	0,17	5REMONTER	0,65	0,34
7 TOURNER	0,53	0,50	13REGARDER	0,66	0,15
6 ENFILER	0,53	-0,30	18 UTILISER	0,66	0,38
8 COLLER	0,56	-0,50	22 REPRO_GE	0,68	0,08
12 METTRE	0,59	-0,54	10 REPASSER	0,69	0,13
23MONTRER	0,59	-0,22	20 FAIRE_PA	0,69	0,36
1 RANGER	0,60	-0,32	17 REUSSIR	0,71	0,08
2 FROTTER	0,60	0,31	24 REPRO_RY	0,72	0,26
9 MONTER	0,64	0,08	16 PLACER	0,74	0,27
21 ROULER	0,64	0,08	15 ALLER	0,74	0,35
		Facteur 1	Facteur 2		
Variance Expliquée		8,8	2,0		
Prp. Totale		0,40	,09		
Poids Factoriels (sans rot.) (acp.sta), Extraction : ACP, (Poids marqués > ,700000)					

3.3. Conclusions

En partant d'une échelle à 30 items, la méthodologie employée nous a permis d'obtenir une échelle de repérage de la dyspraxie composée de 22 items qui vérifient les principaux critères indispensables pour répondre à une mesure objective du modèle de Rasch, tels que les critères d'unidimensionnalité, d'indépendance locale des items, d'ordre, etc. (cf. **tableau 2.15**).

Cette échelle composée de 22 items peut être hiérarchisée et ordonnée (des items les plus réussis aux items les moins réussis). Dans le cas d'une difficulté praxique peu intense les items les plus « faciles » seront réussis et obtiennent un score de 1 ; inversement, plus la difficulté praxique est intense, plus les items sont échoués et sont cotés 3. (cf. **tableau 2.16**)

L'utilisation et l'application d'une échelle nécessitent de vérifier également certaines propriétés psychométriques, telles que les critères de validité et de fidélité. La procédure mise en place à travers l'application du modèle de Rasch permet de vérifier certaines de ces propriétés, telles que la validité de contenu, la validité conceptuelle et la cohérence interne (Conrad & Smith, 2004).

Néanmoins, il nous paraît important de vérifier indépendamment du modèle de Rasch deux propriétés psychométriques importantes : la fiabilité dans le temps et la fiabilité inter-examineurs.

Tableau 2.15 : Synthèse des analyses et des évolutions de l'échelle de repérage de la dyspraxie lors de l'application du modèle de Rasch.

<i>Nbre d'items Total</i>	<i>% de Variance expliquée</i>	<i>% de Variance Inexpliquée</i>	<i>Nbre d'items retirés</i>	<i>Libellé des items retirés</i>
30	63	4,3	/	/
26	66	3,9	4 (30-4)	(3) Enfiler ses chaussures dans le bon sens (11) Conduire son crayon dans un circuit graphique (27) Courir spontanément de façon coordonnée (30) Suivre les consignes d'un jeu collectif moteur
24	71,3	3,6	2 (26-2)	(28) Se déplacer facilement lors des séances collectives en évitant les collisions (29) Participer spontanément aux déplacements collectifs
22	72,2	3,7	2 (24-2)	(25) Lancer un ballon avec les 2 mains (26) Taper le pied sur ordre dans un ballon arrêté

L'item 4 « manipuler un verre d'eau pour le boire » est un des items le plus réussi quel que soit le groupe. Peut-être sera-t-il utile de le reformuler pour éviter des interprétations, il s'agit de savoir si le sujet arrive à boire un verre d'eau sans en renverser, le prendre, le reposer, sans faire de tâche,...

L'item 7 « *tourner les pages d'un album* » est aussi le plus réussi par tous les groupes ».

L'item 6 « *enfiler son bras dans une manche qui est présentée par un adulte* » est réussi par 2 groupes (groupe 3 et 5).

L'item 24 « *reproduire et maintenir des rythmes simples en frappant dans les mains* » est l'item le plus échoué par tous les groupes.

Tableau 2.16: Détails de l'échelle de repérage de la dyspraxie composée de 22 items hiérarchisés en fonction de leur difficulté praxique.

**Cotation polychotomique sur une échelle de Likert en 3 points :
le sujet arrive : habituellement (1)/ parfois , en partie (2) / jamais (3).**

- 7 Tourner les pages d'un album
 - 4 Manipuler un verre rempli d'eau pour le boire
 - 6 Enfiler son bras dans une manche qui est présentée par un adulte
 - 14 Manipuler sans consignes et spontanément des petits objets
 - 9 Monter une tour de 6 cubes au moins (cubes qui ne s'emboîtent pas)
 - 12 Mettre la colle sur la bonne face de l'étiquette
 - 8 Coller une gommette sur un point marqué
 - 5 Remonter son pantalon ou son collant après passage aux toilettes
 - 2 Se frotter les mains quand il se lave
 - 13 Regarder la surface qu'il peint
 - 23 Montrer 3 avec ses doigts après modèle de l'adulte
 - 19 Dessiner un rond après démonstration
 - 21 Rouler des boudins sur une table après démonstration
 - 1 Ranger les objets après une activité dans les espaces spécifiques de la classe
 - 22 Reproduire les gestes des comptines (tourner le moulin, mouvements de "marionnette")
 - 20 Faire des paquets de 2, de 3 avec des petits objets
 - 18 Utiliser des ciseaux
 - 10 Repasser sur les traits
 - 17 Réussir seul(e) une activité de collage
 - 16 Placer sa main sur la feuille pour éviter qu'elle glisse
 - 15 aller au bout d'une activité de remplissage, coloriage
 - 24 Reproduire et maintenir des rythmes simples en frappant dans les mains
-

4. ANALYSE DES RESULTATS CHIFFRES

4.1. Analyse des résultats des groupes dits « atypiques » (Groupes 2, 3, 4, 5)

Les analyses statistiques (descriptives et inférentielles) ont été effectuées avec le logiciel Statistica, version 5.5.

4.1.1. Mise en évidence de la corrélation entre les variables « classes », « durée de scolarisation », « âge »

Les trois variables « AGE », « CLASSE » et « DUREE DE SCOLARISATION » sont fortement liées entre elles, et ne nécessitent pas d'être traitées séparément (Corrélation significative si $p > ,020$). Dans la suite de l'analyse (en particulier lors de l'analyse multivariée), on effectuera donc les calculs sur la seule variable « CLASSE », puisque c'est la seule qui est déjà catégorisée. (Cf. **Tableau 2.16**).

Tableau 2.16: Corrélation des variables âge, durée de scolarisation, classe

N = 144	SCOLA	CLASSE
AGE :	,67	,77
SCOLA :		,65

à $p < 0,05000$

4.1.2. Effet du groupe et effet du sexe

Le groupe 4 (TAC) obtient les moins bons résultats de tous les groupes et montre les résultats les plus homogènes. La différence est significative avec les résultats des autres groupes. Une plus forte variabilité est observée dans les groupes d'enfants avec PPS (groupe 3) et avec TED (groupe 4).

Tableau 2.17 : Résultats moyens de chaque groupe

N = 144		MOY	é.t.	
n=64	Gpe 2	35,49	7,25	
n=25	Gpe 3	38,14	10,94	
n=26	Gpe 4	42,89	6,82	avec $F(3,131) = 2,52$ $p < 0,06$
n=29	Gpe 5	36,05	11,31	

L'analyse de la variance (Cf. **Tableau 2.17**) montre un effet pour le groupe 4, celui des TAC. La sensibilité de l'échelle est bien centrée sur les enfants qui présentent des particularités liées à un TAC.

En revanche, aucun effet du sexe n'est relevé sur notre population d'enfants « atypiques » dans laquelle le nombre de garçons est largement supérieur à celui des filles (103 vs 41) ($t = - ,204$ à $p = ,838$).

Tableau 2.18 : T de Student pour les groupes 2, 3, 4, 5

	Moy	Valeur t	P	Effec.	Ec-Type	
Groupe 2 : Difficulté	32,81	-1,46	.1474	64	7,25	NS
Groupe 3 : PPS	35,72			25	10,94	
Groupe 2 : Difficulté	32,81	-6,908	.00	64	7,25	
Groupe 4 : TAC	44,27			26	6,82	
Groupe 2 : Difficulté	32,81	-1,58	,1168	64	7,25	NS
Groupe 5 : TED	35,89			29	11,31	
Groupe 3 : PPS	35,72	-3,361	,0015	25	10,94	
Groupe 4 : TAC	44,27			26	6,82	
Groupe 3 : PPS	35,72	-0,580	,953	25	10,94	NS
Groupe 5 : TED	35,89			29	11,31	
Groupe 4 : TAC	44,27	3,27	,0018	26	6,82	
Groupe 5 : TED	35,89			29	11,31	

4.1.3. Effet de la classe

Les difficultés des élèves sont plus importantes en PS (Moy = 46) que dans les autres classes. (Cf. Tableaux 2.19 et Figure 2.6). Le niveau de difficulté de l'échelle différencie les résultats des élèves de PS. L'analyse de la variance montre une différence pour ce niveau de classe. (Cf. Tableau 2.20). Les résultats s'améliorent avec l'âge : plus le niveau de la classe augmente, meilleurs sont les résultats.

Les performances s'améliorent avec l'âge, la classe et la durée de scolarisation ce qui montre que notre échelle a une sensibilité développementale.

Tableau 2.19 : Moyennes de l'ensemble des groupes selon chaque classe

N = 144	MOY	e.t.	
classe 1 : PS	46,00	9,30	avec $F(3,131)=5,94$; $p<,0008$
classe 2 : MS	39,07	9,27	
classe 3 : GS	36,34	9,79	
classe 4 : CP	33,20	9,94	

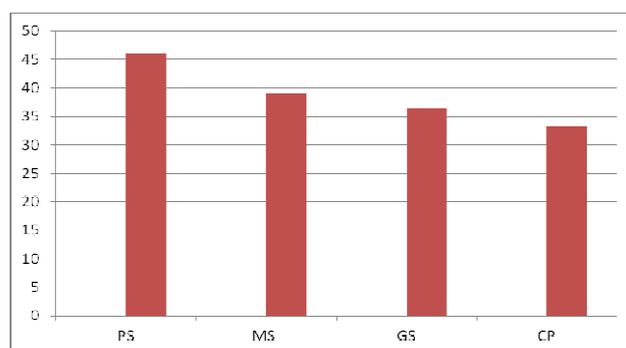


Figure 2.6 : Scores moyens obtenus par chaque classe (échelle 22 items)

Tableau 2.20 : Analyse de la variance, Effet de la classe

CLASSE	Moy	Valeur t	P	Effec.	Ec -Type	
PS	46,00	3,098	,0031	10	9,30	
MS	35,95			45	9,27	
PS	46,00	3,047	,0031	10	9,30	
GS	35,95			68	9,79	
PS	46,00	4,826	,0000	10	9,30	
CP	31,52			21	6,94	
MS	35,95	-,000	,999	45	9,27	NS
GS	35,95			68	9,79	
MS	35,95	1,94	,055	45	9,27	NS
CP	31,52			21	6,94	
GS	35,95	1,92	,057	68	9,79	NS
CP	31,52			21	6,94	

4.1.4. Effet d'interaction entre le groupe et la classe

(Cf. Tableau 2.21 et 2.22).

(Recherche des effets d'une variable sur une autre ainsi que des variables qui covarient).

L'analyse des résultats montre que « le groupe » absorbe les effets de la « classe » :

Le Test Scheffé montre que l'échelle est très difficile pour les jeunes et les TAC (groupe 4). Il est vraisemblable que la complexité de l'échelle se combine au niveau du développement moteur. Plus les enfants sont jeunes et en difficulté, plus l'échelle apparaît difficile.

Les élèves TAC (groupe 4), qui échouent le plus à l'échelle, ont une durée de scolarisation plus longue que les autres élèves des autres groupes, ce qui correspond à des maintiens et qui renvoie à des difficultés scolaires.

En revanche, pour les élèves en situation de handicap (groupe 3), la faiblesse de la

durée de scolarisation renvoie à une scolarisation différée partielle (ou à une introduction tardive à l'école).

De la même façon, les sujets du groupe 5 ne sont pas forcément scolarisés en PS et MS.

L'échelle commence à être sensible en MS.

Les groupes 2, 4, et 5 sont mieux discriminés par l'échelle que le groupe 3. On note un effet entre le groupe 2 et la GS. Un effet entre le groupe 4, la PS et le CP, un effet entre le groupe 5 et la GS.

En revanche, il faut noter que l'échelle n'a pu être administrée à des PS pour le groupe 5 (en effet, les enfants sont diagnostiqués plus tard).

Tableau 2.21 : Le Test Scheffé (Probas des Tests Post Hoc)

	PS	MS	GS	CP
Moy	35,49	38,14	42,89	36,05
Gpe 2 (diff)		,552	<u>,001</u>	,991
Gpe 3 (PPS)	,552		,190	,807
Gpe 4 (TAC)	<u>,001</u>	,190		<u>,016</u>
Gpe 5 (TED)	,991	,807	<u>,016</u>	

Tableau 2.22 : Co-variation des résultats des groupes et de la durée de scolarisation

	MOY	e.t.	SCOLA
Gpe 2 (diff)	35,49	7,25	27,24
Gpe 3 (PPS)	38,14	10,9	20,17
Gpe 4 (TAC)	42,89	6,82	30,26
Gpe 5 (TED)	36,05	11,31	27,25

avec $F(3,130)=2,50$; $p<,0620$

En PS, les sujets TAC sont déjà en échec pour ce qui concerne les praxies élémentaires. En CP, il y a une complexification des sollicitations effectuées au niveau du registre moteur. A ce niveau, on demande des résultats importants en graphisme et au niveau des repérages spatio-temporels. Les sujets TAC malgré d'éventuels progrès ne peuvent faire face.

Les sujets de GS du groupe des TED réussissent moins bien que les autres GS et sont plus en échec que les autres sujets du groupe.

Les sujets de GS du groupe des élèves en difficulté scolaire réussissent mieux que les autres GS et c'est la classe qui obtient les meilleurs résultats du groupe.

4.1.5. Analyse de la localisation des sujets par le modèle de Rasch

Nous avons vu au 3.1.4.1 *Vérification du ciblage de l'échelle par rapport aux sujets* (Figure 2.3) qu'environ 60 sujets n'étaient pas discriminés par l'analyse précédente. Le pourcentage de sujets discriminés diminue en fonction de la classe suivie (donc de l'âge car les deux variables sont corrélées). Ce qui tend à montrer le caractère développemental de l'échelle et le ciblage sur une classe de l'école maternelle (et ce quel que soit le groupe).

Dans le groupe 2 des élèves en difficulté, l'échelle discrimine tous les sujets de PS, puis moins lorsque les sujets grandissent, puis la discrimination augmente de nouveau. 75 % des PS sont discriminés pour ce qui concerne le groupe des élèves en situation de handicap. En revanche, le groupe des élèves TAC est complètement discriminé par l'échelle quelle que soit la classe suivie, ce qui tend à montrer sa spécificité à repérer ce public. C'est aussi le groupe de sujets qui réussit le moins bien l'échelle (moyenne plus élevée). Ceci est vrai pour chaque item.

4.1.5.1. Description des sujets discriminés par le logiciel Rasch

Les sujets des différents groupes sont discriminés à 44 % (Cf. Tableau 2.23), sauf celui des TAC qui l'est à 100 %. Le pourcentage de sujets discriminés diminue globalement avec la durée de scolarisation. C'est à partir de la GS que l'on note le pourcentage le plus faible d'élèves discriminés par notre échelle. Cet élément confirme l'intérêt de sa passation en GS, pour le repérage des dyspraxiques, dans la mesure où elle semble ne pas discriminer les sujets avec d'autres profils. (Cf. figure 2.7)

La figure rend bien compte d'un pattern de réponses spécifiques à chaque groupe.

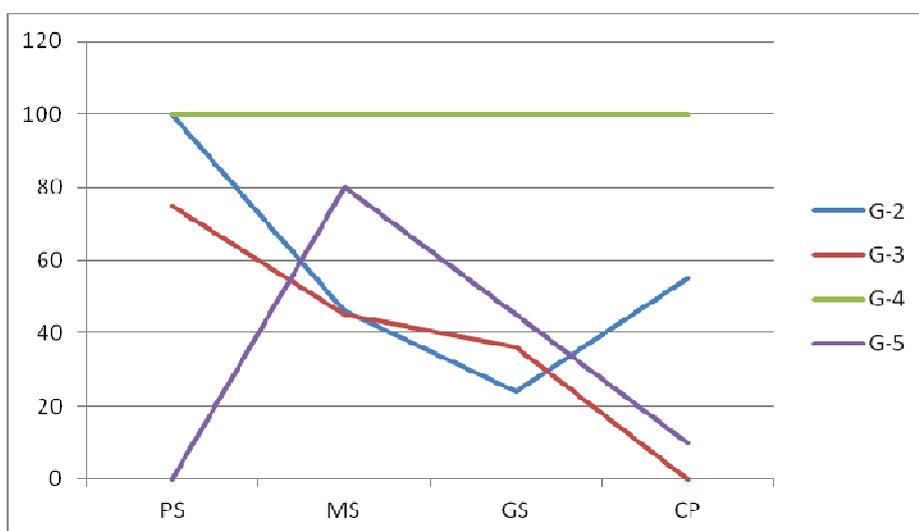


Figure : 2.7 : % d'élèves discriminés en fonction de la classe d'appartenance (selon le modèle de Rasch)

Tableau 2.23 : Description et résultats des sujets « atypiques » discriminés par Rasch (sur 22 items)

	En difficulté	PPS	TAC	TED
Effectif	F= 8 G= 20 28, soit 44%	F= 3 G= 8 11, soit 44 %	F= 7 G= 19 26 , soit 100%	F= 4 G= 6 13, soit 43 %
Résultats	Moy = 36,82 Ecart T= 6,20	Moy = 39,91 Ecart T = 6,00	Moy = 44,25 Ecart T = 6,82	Moy = 58,16 Ecart T = 13,14
Age	Moy = 57,11 Ecart T= 11,87	Moy = 51,09 Ecart T= 9,56	Moy = 62,5 Ecart T= 10,9	Moy = 64,23 Ecart T= 14,24
Classes	PS = 6 (100 %) MS = 11 (46 %) GS = 6 (24 %) CP = 5 (55 %)	PS = 3 (75 %) MS = 4 (45 %) GS = 4 (36 %) CP = 0 (0%)	MS = 2 (100%) GS = 22 (100%) CP = 2 (100%)	MS = 8 (80 %) GS = 4 (45 %) CP = 1 (10 %)
Items	Les plus échoués (17, 24, 16) Les plus réussis (14, 7, 4)	Les plus échoués (15, 11, 24) Les plus réussis (6, 7, 4)	Les plus échoués (3, 5, 27) Les plus réussis (12, 14, 4)	Les plus échoués (17, 24, 20) Les plus réussis (4, 7, 6)
Sujets discriminés	1, 2, 8, 9, 12,15, 21, 22, 24, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 38, 39, 40, 43, 44, 46, 47, 53, 54, 56, 58, 62, 63. Soit 28 sujets	66, 67, 68, 78, 79, 81, 83, 84, 86, 87, 89. Soit 11 sujets	90 à 115 Soit 26 sujets	116, 118, 122, 126, 127, 130, 132, 133, 135, 136, 137, 142, 144. Soit 13 sujets
Origine des Sujets	Ecoles du GARD, de l'HERAULT, de l'ESSONNE, du LOIRET	Ecoles du GARD, de la DROME	Ecoles du GARD, de l'HERAULT, de la DROME	Ecoles du GARD, de l'HERAULT, de la DROME, de N-CALEDONIE

4.1.5.2. Description des sujets non discriminés par le logiciel Rasch

Tableau 2.24 : Description et résultats des sujets « atypiques » non discriminés par Rasch (sur 22 items)

	En difficulté	PPS	TAC	TED
Effectif	F= 6 G= 30 36, soit 56%	F= 10 G= 4 14, soit 56 %	F= 0, soit 0 %	F= 3 G= 13 16, soit 57 %
Résultats	Moy = 26,61 Ecart T= 3,38	Moy = 32,43 Ecart T = 12,35	Moy =	Moy = 29,25 Ecart T = 8,02
Age	Moy = 63,11 Ecart T= 9,17	Moy = 59,93 Ecart T= 10 ,53		Moy = 75,13 Ecart T= 21,19
Classes	PS = 0 MS = 13 GS = 19 CP = 4	PS = 1 MS = 5 GS = 7 CP = 1	Tous les sujets sont discriminés	PS = 0 MS = 2 GS = 5 CP = 9
Items	Les plus échoués (24, 30, 15) Les plus réussis (7, 8, 9)	Les plus échoués (27, 24, 28) Les plus réussis (4, 21, 7)		Les plus échoués (30, 24, 20) Les plus réussis (4, 6, 7)
Sujets non Discriminés	3, 4, 5, 6, 7,10, 11,13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 31, 32, 35, 36, 37, 41, 42, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 57, 59, 60, 61, 64, soit 36 sujets	65, 69, 70, 71, 72, 73, 4, 75, 76, 77, 80, 82, 85, 88, soit 14 sujets		117, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 128, 129, 131, 134, 138, 139, 140, 141, 143, soit 16 sujets

Le groupe 2 des élèves en difficulté

56% de l'ensemble des sujets du groupe ne sont pas discriminés par l'échelle, mais 100 % des sujets de PS. Ce pourcentage diminue lorsque les sujets grandissent puis un nouveau pic apparaît, ce qui indique le caractère développemental de l'échelle avec une rupture développementale au niveau de la GS.

A l'analyse des résultats, le trépied avancé par le groupe de pilotage de la dyspraxie (difficulté scolaire, défaut de présentation, socialisation particulière) ne semble pas suffisamment caractéristique des TAC. Soit, il correspond à un tableau clinique trop large et trop imprécis (problème de catégories et d'explications), soit les sujets ne présentaient pas le trépied complet ou souffraient de troubles associés qui restent fréquents dans le cadre des TAC. Les items restent trop faciles pour la moitié d'entre eux.

De plus, il est possible que certaines échelles n'aient pas été remplies avec sérieux.

Pour ce groupe, l'ordre de classement des items selon leur difficulté est le suivant :

- 7 Tourner les pages d'un album
- 4 Manipuler un verre rempli d'eau pour le boire
- 12 Mettre la colle sur la bonne face de l'étiquette
- 14 Manipuler sans consignes et spontanément des petits objets
- 6 Enfiler son bras dans une manche qui est présentée par un adulte
- 9 Monter une tour de 6 cubes au moins (cubes qui ne s'emboîtent pas)
- 8 Coller une gommette sur un point marqué
- 23 Montrer 3 avec ses doigts après modèle de l'adulte
- 13 Regarder la surface qu'il peint
- 5 Remonter son pantalon ou son collant après passage aux toilettes
- 2 Se frotter les mains quand il se lave
- 20 Faire des paquets de 2, de 3 avec des petits objets
- 21 Rouler des boudins sur une table après démonstration
- 19 Dessiner un rond après démonstration
- 22 Reproduire les gestes des comptines (tourner le moulin, mouvements de "marionnette")
- 18 Utiliser des ciseaux
- 17 Réussir seul(e) une activité de collage
- 1 Ranger les objets après une activité dans les espaces spécifiques de la classe
- 10 Repasser sur les traits
- 16 Placer sa main sur la feuille pour éviter qu'elle glisse
- 24 Reproduire et maintenir des rythmes simples en frappant dans les mains
- 15 aller au bout d'une activité de remplissage, coloriage

Le groupe 3 des élèves en situation de handicap

Plus de la moitié des sujets ne sont pas discriminés. L'échelle n'apparaît pas spécifique de l'ensemble des troubles qui renvoient à une situation de handicap.

Pour ce groupe, l'ordre de classement des items selon leur difficulté est le suivant :

- 4 Manipuler un verre rempli d'eau pour le boire
- 7 Tourner les pages d'un album
- 6 Enfiler son bras dans une manche qui est présentée par un adulte
- 14 Manipuler sans consignes et spontanément des petits objets
- 9 Monter une tour de 6 cubes au moins (cubes qui ne s'emboîtent pas)
- 8 Coller une gommette sur un point marqué

- 12 Mettre la colle sur la bonne face de l'étiquette
- 21 Rouler des boudins sur une table après démonstration
- 5 Remonter son pantalon ou son collant après passage aux toilettes
- 2 Se frotter les mains quand il se lave
- 13 Regarder la surface qu'il peint
- 1 Ranger les objets après une activité dans les espaces spécifiques de la classe
- 23 Montrer 3 avec ses doigts après modèle de l'adulte
- 19 Dessiner un rond après démonstration
- 18 Utiliser des ciseaux
- 10 Repasser sur les traits
- 22 Reproduire les gestes des comptines (tourner le moulin, mouvements de "marionnette")
- 16 Placer sa main sur la feuille pour éviter qu'elle glisse
- 17 Réussir seul(e) une activité de collage
- 20 Faire des paquets de 2, de 3 avec des petits objets
- 15 Aller au bout d'une activité de remplissage, coloriage
- 24 Reproduire et maintenir des rythmes simples en frappant dans les mains

Le groupe 4 des élèves TAC

C'est le groupe qui réussit le moins bien l'échelle. C'est aussi le seul où tous les sujets sont discriminés. L'échelle semble bien caractériser cette population.

La proposition d'ajouter des items pour discriminer tous les sujets faite lors de l'analyse avec le modèle de Rasch (cf. le 3.1.4.1 Vérification du ciblage dans un rapport aux sujets.) s'avère inutile du fait que nous mettons en évidence la discrimination de tous les élèves déjà diagnostiqués TAC.

Pour ce groupe, l'ordre de classement des items selon leur degré de réussite est le suivant :

- 7 Tourner les pages d'un album
- 4 Manipuler un verre rempli d'eau pour le boire
- 14 Manipuler sans consignes et spontanément des petits objets
- 12 Mettre la colle sur la bonne face de l'étiquette
- 6 Enfiler son bras dans une manche qui est présentée par un adulte
- 9 Monter une tour de 6 cubes au moins (cubes qui ne s'emboîtent pas)
- 19 Dessiner un rond après démonstration
- 13 Regarder la surface qu'il peint
- 23 Montrer 3 avec ses doigts après modèle de l'adulte
- 8 Coller une gommette sur un point marqué
- 2 Se frotter les mains quand il se lave
- 22 Reproduire les gestes des comptines (tourner le moulin, mouvements de "marionnette")
- 21 Rouler des boudins sur une table après démonstration
- 1 Ranger les objets après une activité dans les espaces spécifiques de la classe
- 16 Placer sa main sur la feuille pour éviter qu'elle glisse
- 20 Faire des paquets de 2, de 3 avec des petits objets
- 5 Remonter son pantalon ou son collant après passage aux toilettes
- 18 Utiliser des ciseaux
- 10 Repasser sur les traits
- 15 Aller au bout d'une activité de remplissage, coloriage
- 17 Réussir seul(e) une activité de collage
- 24 Reproduire et maintenir des rythmes simples en frappant dans les mains

Le groupe 5 des élèves TED

L'échelle a vraisemblablement été remplie convenablement dans le cadre du CHU (les personnes qui ont renseigné les échelles sont habituées à ce type d'évaluation). Plus de la

moitié des sujets ne sont pas discriminés. Le caractère non spécifique de l'échelle pour les TED semble mis en évidence.

Pour ce groupe, l'ordre de classement des items selon leur difficulté est le suivant :

- 7 Tourner les pages d'un album
- 6 Enfiler son bras dans une manche qui est présentée par un adulte
- 4 Manipuler un verre rempli d'eau pour le boire
- 5 Remonter son pantalon ou son collant après passage aux toilettes
- 14 Manipuler sans consignes et spontanément des petits objets
- 8 Coller une gommette sur un point marqué
- 2 Se frotter les mains quand il se lave
- 9 Monter une tour de 6 cubes au moins (cubes qui ne s'emboîtent pas)
- 21 Rouler des boudins sur une table après démonstration
- 13 Regarder la surface qu'il peint
- 12 Mettre la colle sur la bonne face de l'étiquette
- 19 Dessiner un rond après démonstration
- 1 Ranger les objets après une activité dans les espaces spécifiques de la classe
- 10 Repasser sur les traits
- 16 Placer sa main sur la feuille pour éviter qu'elle glisse
- 23 Montrer 3 avec ses doigts après modèle de l'adulte
- 22 Reproduire les gestes des comptines (tourner le moulin, mouvements de "marionnette")
- 15 Aller au bout d'une activité de remplissage, coloriage
- 17 Réussir seul(e) une activité de collage
- 18 Utiliser des ciseaux
- 24 Reproduire et maintenir des rythmes simples en frappant dans les mains
- 20 Faire des paquets de 2, de 3 avec des petits objets

Le classement de la difficulté des items selon le groupe laisse apparaître (même si tous les items restent moins bien réussis par le groupe des TAC, sauf le 20 qui apparaît plus difficile pour les TED) que certains items apparaissent encore plus difficiles pour les TAC que pour les autres groupes. Il s'agit des items : 2, 5, 6, 8, 21.

- 2 Se frotter les mains quand il se lave
- 5 Remonter son pantalon ou son collant après passage aux toilettes
- 6 Enfiler son bras dans une manche qui est présentée par un adulte
- 8 Coller une gommette sur un point marqué
- 21 Rouler des boudins sur une table après démonstration

Pour certains enfants qui souffrent de TAC, la clinique met en évidence effectivement un déficit au niveau du tonus (item 21) (Sanger et al., 2008), de grandes difficultés dans la réalisation des activités de la vie quotidienne (item 2) (Geuze, 2005 a, b) et en particulier pour tout ce qui concerne l'habillement (items 5 et 6). La littérature évoque des difficultés en graphisme. Ici nous mettons plus en évidence des difficultés dans l'activité de collage (item 8) qui nécessite une coordination bimanuelle, une coordination geste / regard et une organisation spatiale importante.

4.2. Analyse des résultats des groupes de sujets dits « typiques » (Groupe 1)

4.2.1. Effet du sexe

L'échelle différencie les garçons et les filles. Un effet significatif du sexe est mis en évidence. Dans notre population d'enfants « typiques », les garçons ont de moins bons résultats que les filles. (Cf. **Tableau 2.25**) (Ce résultat est toutefois différent de celui observé avec notre population de sujets « atypiques » mais dans laquelle le nombre de garçons et de filles est fortement déséquilibré).

Tableau 2.25 : Mesure de l'effet du sexe (ANOVA : Analyse de Variance (185_22.sta) ; Effets significatifs marqués à $p < ,05000$)

	Effectif	Moyennes	Ec.-Type	Variance
GARCON	93	24,30	4,31	18,62
FILLE	92	22,94	2,99	8,99
TOTAL	185	23,62	3,77	14,22
RESUL	F 6,14	p ,0141		

Tableau 2.26 : Moyenne obtenue par les Garçons (G) et les Filles (F) selon chaque classe (PS, MS, GS)

N = 185	G / PS	G / MS	G / GS	F / PS	F / MS	F / GS	Eff Total
Moy	24,87	23,34	30,75	23,04	22,85	22,86	23,63

4.2.2. Effet de la classe

Dans le tableau 2.27, on n'observe pas d'effet de la classe en termes statistiques, mais nous sommes à la limite de la significativité, (le problème vient vraisemblablement du déséquilibre entre le nombre de PS, MS, SG). En revanche, si on obtient des moyennes proches avec des dispersions modérées pour les PS et les MS, l'échelle apparaît globalement plus difficile pour les élèves de GS avec une dispersion des résultats beaucoup plus importante (écart type 2 à 3 fois plus important).

Tableau 2.27 : Mesure de l'effet de la classe (ANOVA)

	Effectif	Moyennes	Ec.-Type	Variance
PS	83	23,90	2,62	6,89
MS	91	23,12	3,90	15,20
GS	10	25,72	7,78	60,62
Ts/Grpes	185	23,62	3,77	14,22
RESUL	F 2,80	p ,063	NS mais tendance à la S	

4.2.3. Etude de l'interaction sexe/classe (Cf. Tableau 2.28)

L'analyse de Variance montre un effet d'interaction entre le sexe et la classe (avec un $F = 4,83$ pour $p = ,000$). Le Test Scheffé (Comparaison Post Hoc) montre une interaction entre la modalité « Garçon » et la modalité « GS », et entre la modalité « Fille » et les modalités « PS », « MS », « GS ».

Des effets liés au sexe ont été régulièrement mis en évidence chez Chambers & Sugden (2002), notamment pour les enfants de 3, 4 et 5 ans dans l'élaboration du Early Years Movement Skills checklist (de plus grands écarts avaient été notés chez les élèves de 3 ans) et récemment par Missiuna (2009).

Tableau 2.28 : Etude de l'interaction sexe / classe

(Différences significatives marquées à $p < ,05$)

	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
	24,87	23,34	30,75	23,04	22,85	22,86
Garçon / PS {1}		,55	,089	,38	,28	,87
Garçon / MS {2}	,55		<u>.01</u>	,99	,99	,99
Garçon / GS {3}	,09	<u>.01</u>		<u>.01</u>	<u>.00</u>	<u>.03</u>
Fille / PS {4}	,38	,99	<u>.01</u>		,99	,99
Fille / MS {5}	,28	,99	<u>.00</u>	,99		1,00
Fille / GS {6}	,87	,99	<u>.03</u>	,99	1,00	

L'effet du sexe porte sur les garçons en GS seulement (mais l'effectif est très faible par rapport aux autres classes). Pour eux, il s'opère un basculement au niveau de la GS. Si globalement, les garçons réussissent moins bien que les filles, leurs résultats se dégradent encore pour eux en GS.

On peut avancer une hypothèse de développement différentiel entre les garçons et les filles, une asynchronie de développement entre 4 et 6 ans (une différence de développement de la maturité entre garçons et filles, en faveur des filles).

L'effet de l'échelle porte sur la GS et tend à mettre en évidence une dimension développementale pour ce qui concerne les enfants ordinaires de GS. Compte-tenu des moyennes, l'augmentation des scores n'est pas imputable aux enfants à risque. A partir de la GS les scripts pratiques tendent à se complexifier. L'augmentation des contraintes motrices augmente encore les écarts de performances entre les garçons et les filles. Les enfants en difficulté sont encore plus mis en évidence. Dans le même temps, les filles stabilisent leurs procédures motrices (performances pratiques). Les garçons sont-ils plus lents ?

4.3. Interprétation des scores de réussite de l'échelle

L'utilisation de l'échelle est prévue pour un enseignant qui a l'enfant dans sa classe ou qui le connaît suffisamment pour répondre aux items sans passation spécifique d'exercices.

Le travail de revue de littérature et celui exploratoire de validation de cette échelle de repérage nous permettent d'envisager trois plages de scores.

Avec 185 sujets et un taux de prévalence compris entre 5 % et 9 %, il faut analyser les scores des 10 (5%) à 17 sujets (9%) qui obtiennent les résultats les plus élevés, soit pour notre étude, les scores obtenus entre 27 et 49. (Cf. **Tableau 2.29**)

La table des fréquences cumulées montre 2 ruptures dans les scores obtenus : à 31 et à 35. Correspondent-elles à une réalité développementale ?

Un score obtenu jusqu'à 27 correspond à 9 % de la population. Les sujets qui obtiennent un score > ou = à 30 correspondent aux 5 % des sujets les plus en difficulté.

Les TAC s'inscrivent-ils sur un continuum ou l'échelle met-elle en évidence différentes formes de TAC ? En d'autres termes, les résultats obtenus par l'échelle renvoient-ils à une logique d'intensité ou mettent-ils en évidence différentes populations ?

Tableau 2.30 : Répartition catégorielle des résultats des 185 sujets

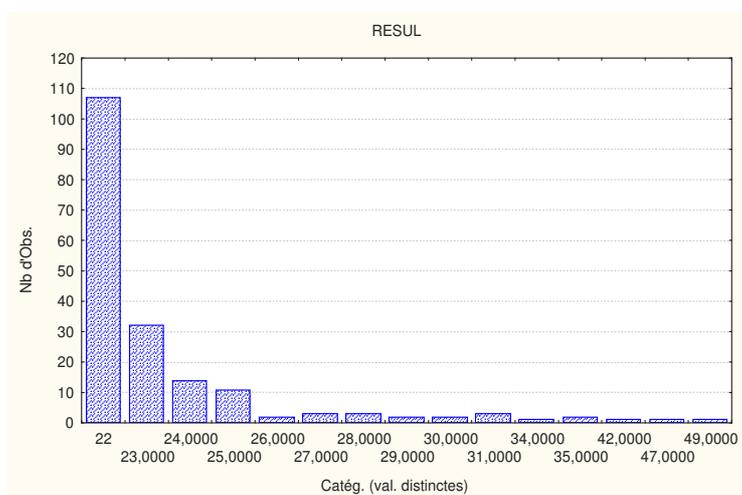


Tableau 2.29 : Tables des fréquences des scores (185 sujets, 22 items)

Score	Sexe	Eff. f.	Eff. Cumulé	%	% cumulé		
22		10	107	57,84	57,83		
23		7	139	17,30	75,13		
24		14	153	7,57	82,70		
25		11	164	5,94	88,65		
26		2	166	1,08	89,73		
27	1F, 2G	3	169	17-18-9	1,62	91,35	limite qui correspond aux 10 % des sujets les plus en difficulté
28	1F, 2G	3	172	15 -16	1,62	92,97	
29	2G	2	174	12 - 13	1,08	94,05	
30	2G	2	176	10 - 11	1,08	95,13	limite qui correspond aux 5 % des sujets les plus en difficulté
31	3G	3	179	7 - 8 - 9	1,62	96,76	1^{ère} rupture perçue au niveau des scores
34	F	1	180	6	,54	97,30	
35	2G	2	182	4 - 5	1,08	98,38	2^{ème} rupture perçue au niveau des scores
42	G	1	183	3	,54	98,92	
47	F	1	184	2	,54	99,46	
49	G	1	185	1	,54	100	
			Eff. cumulé				

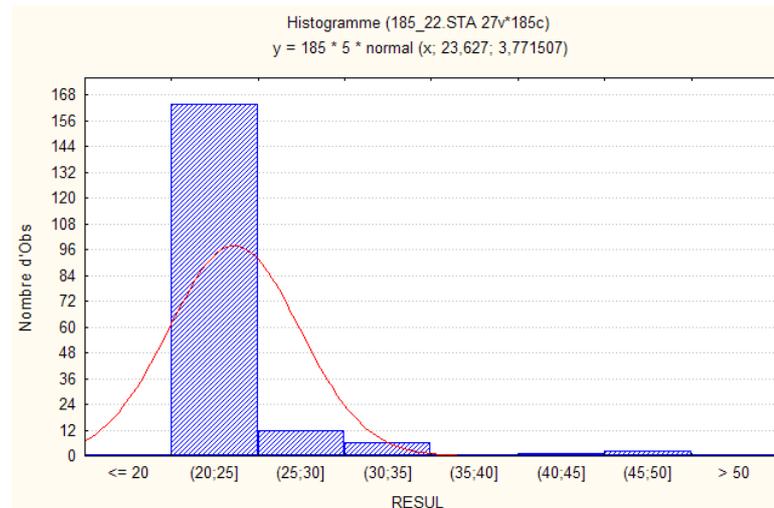
Compte-tenu de la taille restreinte de l'échantillon, et de l'impossibilité de diagnostiquer les sujets avec précision, il n'est guère possible de se positionner fermement (de plus ce n'est pas le sujet de notre étude). En revanche, il serait intéressant de vérifier dans une recherche ultérieure quels sont les troubles repérés par l'échelle pour les sujets qui obtiennent les scores les plus élevés.

Les tableaux 2.30 et 2.31 montrent que la distribution n'est pas normale. En toute rigueur, il aurait fallu utiliser des outils de calculs non paramétriques mais il nous a semblé intéressant de tester des hypothèses d'interaction.

D'une part l'utilisation de tests non paramétriques n'aurait pas permis la mise en évidence des effets d'interaction sexe/classe. D'autre part, il n'aurait pas pu être possible d'utiliser un test d'analyse de la variance compte tenu de l'impossibilité de catégoriser la variable dépendante (les scores obtenus auraient abouti à des catégories déséquilibrées).

L'échelle fonctionne selon un effet de seuil avec une distribution en « I » caractéristique. Elle ne capture que les sujets « à risque », ce qui est conforme à notre objectif d'élaboration d'une échelle de repérage.

Tableau 2.31 : Histogramme de la répartition catégorielle des résultats des 185 sujets



Nous avons déjà observé cette caractéristique lors de l'application du modèle de Rasch qui ne discriminait pas une soixantaine de sujets. Notre échelle fonctionne bien selon une échelle d'intensité qui attribue un même score à une majorité de sujets alors que les sujets à risque obtiennent des scores bien supérieurs, le risque pathologique apparaissant à un certain seuil.

4.3.1. Détermination du spectre de risque de développement d'un TAC à 3 niveaux.

4.3.1.1. Niveau 1 : A partir de 30 et plus à l'échelle de 22 items

Dans une perspective maximale de repérage, le seuil à fixer pour le repérage des TAC avec notre échelle pourrait être fixé à 30 (soit 5 % de notre population et première rupture observée). On pense effectivement que le TAC touche de 5 % à 6 % des enfants d'âge scolaire et ils ont tendance à se manifester plus fréquemment chez les garçons (Missiuna et al., 2011).

Les parents pourraient être invités à se rapprocher de la médecine scolaire, voire à consulter un spécialiste qui selon leur avis adresserait la famille à un centre spécialisé (cf. la liste sur www.inpes.sante.fr). En effet, si le TAC est avéré, ces élèves progresseront peu dans un cadre scolaire typique (i.e. sans aménagements spécifiques) et moins que leurs camarades. Les enseignements ordinaires ne permettant pas de combler leur retard, l'écart avec des enfants de leur classe d'âge ira grandissant.

(Rappel : les sujets du groupe TAC de notre étude obtiennent un score entre 34 et 55 à notre échelle)

4.3.1.2. Niveau 2 : entre 27 et 30 à l'échelle de 22 items

A partir d'un score de 27 à notre échelle, le sujet pourrait bénéficier d'une attention particulière en classe, i.e. d'un entraînement individualisé à l'école en graphisme, coloriage, écriture, collage dans les activités motrices, en motricité fine, lors des manipulations. En absence de progrès au terme de l'année scolaire, les parents pourraient être sollicités pour se rapprocher de la médecine scolaire pour réaliser un bilan.

Ces élèves pourraient bénéficier avec intérêt de l'organisation de l'aide personnalisée (mise en place en 2008 dans l'Education Nationale), justement dans laquelle on propose une aide individualisée et spécifique à des élèves, en petits groupes : entraînement sur des procédures et compétences échouées pendant les temps de classe. L'intérêt est que l'on cible les élèves pour lesquels on envisage un progrès (en opposition aux élèves précédents pour lesquels les progrès seront hypothétiques, voire inexistantes : les élèves qui relèveraient d'un TAC en effet progresseront lentement, grâce à des rééducations et des prises en charge spécialisées).

4.3.1.3. Niveau 3 : entre 22 et 26 à l'échelle de 22 items

Le sujet ne semble pas montrer de signes permettant d'envisager le développement d'un TAC.

Ces seuils restent aujourd'hui à être confirmés par un étalonnage précis de l'échelle qui constituerait un prolongement à cette étude.

4.4. Qualités psychométriques de l'échelle

4.4.1. Fiabilité inter-cotateurs

La fiabilité inter-examineurs permet de vérifier la stabilité des scores obtenus par un même sujet à une échelle d'évaluation renseignée par plusieurs cotateurs. Elle rend compte de la compréhension des items et de l'absence d'ambiguïté dans les formulations.

Cette propriété a été calculée à l'aide du coefficient de corrélation de Pearson pour 31 sujets répartis dans les groupes de sujets « atypiques » (en difficulté, avec PPS, diagnostiqués TAC ou TED). Les résultats indiquent des scores de fiabilité situés 0,9 et 0,99 selon les groupes. Pour l'ensemble des 31 sujets cotés : $r = 0,92$; $p < .05$. La fidélité intercotateurs est donc significative. (Cf. **Tableau 2.32**)

Tableau 2.32 : Fidélité inter cotateurs : 31 sujets ont fait l'objet d'une double cotation (écoles du Gard, de la Drôme, de l'Hérault)

Nbre sujets	Gpe	Type cotateurs	Corrélation à $p < ,05$
5	DIFFICULTE	PE / PE *	,96
14	PPS	PE / AVS *	,90
3	TAC	PE / AVS	,99
9	TED	PE / AVS	,96
31			,92

* PE : Professeur des écoles ; AVS : Assistant de Vie Scolaire

4.4.2. Fiabilité intra-examineurs : test /retest

La fiabilité test/retest (Tableau 2.33) permet de vérifier la stabilité des scores obtenus à une échelle d'évaluation par un même individu entre deux périodes (ici 1 mois). Toutefois, on peut noter que l'absence de fidélité peut aussi renvoyer à des effets d'apprentissage ou de développement sans que soit remis en cause la qualité de l'outil (ce n'est pas notre cas).

Cette propriété a été calculée pour 53 sujets du groupe de sujet « typique » (issus de 5 écoles du Gard) à l'aide du coefficient de corrélation de Pearson. Les résultats indiquent une corrélation significative ($r = 0,97$; $p < .05$).

Tableau 2.33 : Calcul du Test / retest (1 mois d'intervalle).

Corrélations (test_retest_2.sta) , Corrélations significatives marquées à $p < ,05000$		
N = 53	TEST	RETEST
		,97

4.4.3. Homogénéité (internal consistency) :

Il s'agit de vérifier l'unidimensionnalité de l'échelle, (bien qu'elle ait déjà été mise en évidence avec Rasch). Un calcul avec le Coefficient de Cronbach montre le degré de cohérence interne de l'échelle de repérage de la dyspraxie ($\alpha = 0,79$ et α standardisé = 0,80). A ce seuil, la trame de notre échelle est valable, mais en fonction de certaines remarques formulées oralement par les cotateurs, quelques modifications permettraient d'en accroître encore la cohérence.

4.4.4. Effet du sexe sur l'ensemble des sujets

Compte-tenu de la différence de résultats obtenus par le groupe d'enfants « typiques » et par le groupe d'enfants « atypiques », nous avons de nouveau analysé l'effet du sexe sur l'ensemble des 329 sujets (Cf. tableau 2.26). Les garçons obtiennent effectivement de plus mauvais résultats, ce qui est plus conforme aux résultats de la littérature.

La différence de résultats obtenus par le groupe atypique vient vraisemblablement de l'effectif très déséquilibré de garçons par rapport au nombre de filles.

Tableau 2.26 : Mesure de l'effet du sexe de l'ensemble des 329 sujets

ANOVA : Analyse de Variance (329_22.sta) ; Effets significatifs marqués à $p < ,05000$				
	Effectif	Moy	Ec.-Type	Variance
GARCON	196	30,4	9,29	18,62
FILLE	133	27,05	8,99	8,99
Ts Grpes	329	29,04	9,3	14,22
		F	p	
RESUL		10,54	,001	

5. RESUME DES PRINCIPAUX RESULTATS

5.1. La démarche méthodologique

L'application d'un modèle probabiliste dans l'élaboration d'une échelle de repérage de la dyspraxie telle que nous l'avons présentée est devenue fréquente en France. De plus, son application semble appropriée et concluante. Tout d'abord, nous pouvons noter que nos résultats ne contredisent pas les données de la littérature, dans le sens où le regroupement d'items déjà utilisés en partie dans d'autres échelles de repérage aboutit à une échelle unidimensionnelle. La réflexion initiale des membres du groupe de pilotage (département du Gard) et les échanges avec un public d'enseignants d'école maternelle a permis de centrer les observations sur des items particuliers, adaptés à ces niveaux de classe, (l'échelle devant être facilement utilisable sans formation particulière par des enseignants).

L'élaboration de l'échelle de repérage de la dyspraxie nous a amené à écarter des items apparemment pertinents puisque utilisés dans d'autres échelles de repérage. Leur suppression nous a permis de nous rapprocher du critère « d'unidimensionnalité » qui fait partie des paramètres servant à définir une mesure objective. Le respect de ce critère permet de faire en sorte que la composition de l'échelle cible le mieux possible la variable en question, dans notre cas le TAC ou dyspraxie développementale.

Les items que nous avons écartés, renvoient particulièrement à la motricité globale.

Au vu de l'analyse, concernant le développement de cette échelle de repérage des TAC, il apparaît que les 22 items (même si toutefois des éléments d'évolution seront proposés dans la discussion et que d'autres travaux seront nécessaires pour la rendre complètement

opérationnelle) qui constituent cette nouvelle échelle vérifient les principaux critères pour répondre aux critères d'une mesure objective du modèle de Rasch.

Les résultats recueillis, concernant les qualités psychométriques de l'échelle ont permis de vérifier certaines propriétés psychométriques telle que la validité conceptuelle (construct validity) mise en évidence lors de l'analyse factorielle, la fiabilité de l'échelle avec l'analyse de la cohérence interne.

Le fait que certains sujets ne soient pas discriminés par l'échelle, indique son caractère extrêmement spécifique.

La population testée (hors TAC) renvoie à des troubles ou à des difficultés très larges.

Toutefois, à aujourd'hui, elle discrimine la totalité des sujets TAC, ce qui correspond bien à notre sujet d'étude.

Chaque population répond d'une façon particulière à l'échelle (classement différentiel de la difficulté de certains items).

Les sujets « non discriminés » sont plus âgés et réussissent mieux que ceux qui sont « discriminés » et cela quel que soit le groupe. (Cette remarque va encore dans le sens d'une échelle développementale, valide pour des sujets en classe de GS).

Dans notre étude, si les sujets sont TAC, ils sont discriminés quelque soit leur âge de la MS au CP, donc si une hésitation existe, l'échelle pourrait confirmer la suspicion.

L'utilisation de l'échelle de repérage de la dyspraxie nous semble possible à partir de la MS et surtout au niveau de la GS pour un repérage des TAC à l'école.

5.2. Synthèse des principaux résultats

L'outil proposé identifie les élèves qui connaissent des difficultés praxiques (le groupe TAC obtient des scores plus élevés) et se comporte comme une échelle d'intensité.

L'échelle à 22 items présente un taux de variance expliquée de 72,2 % à 88,8 % selon le type d'analyse factorielle utilisée (modèle de Rasch, Logiciel Statistica), avec un taux de variance résiduelle négligeable. L'utilisation du coefficient de cronbach ($\alpha = 0,8$) et l'application du modèle de Rasch montre qu'elle est centrée sur un trait latent unique représenté par des items qui peuvent être classés selon leur degré de réussite.

Les items « aller au bout d'une activité de remplissage, coloriage », « placer sa main sur la feuille », « reproduire et maintenir des rythmes simples en frappant dans les mains », « réussir seul une activité de collage » sont les items les plus corrélés. Ils apparaissent comme les plus significatifs de l'échelle donc les plus explicatifs, viennent ensuite les items : « faire des paquets de 2,3... », « repasser sur un trait », « dessiner un rond après démonstration », « reproduire les gestes d'une comptine ».

Ce travail permet d'affiner les critères de repérage (d'inclusion) des élèves dyspraxiques à l'école maternelle notamment pour ce qui concerne le graphisme : l'enfant ne va pas au bout de la tâche et a énormément de difficultés dans les activités de découpage, collage.

Selon l'application du coefficient de Pearson, l'échelle présente une fiabilité intercotateurs ($r = 0,92$, à $p < .05$) et une fiabilité intra examinateur ($r = 0,97$, à $p < .05$) significative.

Les items proposés identifient spécifiquement les enfants TAC (ou présentant un profil à développement TAC). Comme l'échelle présente une « sensibilité développementale », elle n'apparaît pas adaptée aux élèves de PS. Les performances s'améliorent avec l'âge, la classe et la durée de scolarisation mais nous ne savons pas dans le cadre de cette étude si l'amélioration des performances est due à l'effet de l'âge ou si elle se combine avec l'effet de l'entraînement.

Les garçons obtiennent de moins bonnes performances à notre échelle de repérage que les filles (montré sur l'ensemble des sujets). Dans le groupe des enfants « typiques » les garçons obtiennent de moins bons résultats à notre échelle que les filles et notamment au niveau de la GS où les exigences pratiques apparaissent encore plus en décalage avec leur niveau de développement.

Le taux de prévalence admis aujourd'hui, mais aussi les zones de rupture des scores obtenus, permettent de situer le repérage d'un élève à devenir dyspraxique à partir d'un score de 31. Des scores obtenus entre 27 et 31 permettent d'identifier les élèves fragiles qui nécessitent une attention particulière (entraînement, étayage, aide personnalisée, travaux en petit groupe) et qui peuvent tirer bénéfice des adaptations pédagogiques qui sont proposées aux élèves dyspraxiques.

DISCUSSION

1. A PROPOS DES PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUS

1.1. Rappel général

L'ensemble de notre travail a pour objectif principal d'élaborer une échelle de repérage des TAC utilisable en maternelle. Il décrit les différentes phases de la création de cet outil pour les enfants d'âge préscolaire.

L'instrument de mesure (l'échelle de repérage) a été réalisé grâce à l'application du modèle probabiliste de Rasch et a permis de vérifier les critères d'une mesure objective. Les analyses nous ont amené à modifier l'échelle afin que celle-ci discrimine les élèves susceptibles d'avoir un T.AC.

L'analyse du taux de variance témoigne d'une sensibilité de l'échelle finale (composée de 22 items à cotation polychotomique) aux TAC dans 72 % des cas, donc de sa spécificité à cette population d'enfants et montre une sensibilité développementale. Sa pertinence est mise en évidence pour un repérage des dysfonctionnements auprès d'enfants scolarisés en GS. Les garçons présentent plus de difficultés que les filles.

Les 22 items définitifs renvoient à environ à près de 70 % au critère de l'acquisition (la majorité correspond au domaine visuo-spatial et la motricité fine pour plus de 50 %), à environ 30 % au critère de la présentation. Les items liés à la socialisation ont été supprimés lors de l'application du modèle Rasch.

Les items de l'échelle correspondent particulièrement aux acquisitions et aux tâches réalisées en classe maternelle.

1.2. Faiblesse du trépied de départ

Le trépied proposé par le groupe de pilotage pour le repérage à l'école maternelle (difficulté scolaire, problème de présentation, socialisation particulière) n'apparaît pas assez spécifique de la population TAC, 28 sujets seulement sur les 64 ont été discriminés par l'échelle, i.e. ceux qui présentent un pattern de réponses spécifiques aux enfants TAC. Il faut rappeler que nous sommes partis de la clinique pour lister les items correspondant aux praxies en lien avec des difficultés à l'école. Il est probable que les difficultés de socialisation des enfants TAC ne sont pas repérables spécifiquement à l'école maternelle, mais qu'elles apparaissent plus tardivement à l'école élémentaire.

Le trépied suivant : difficultés scolaires (et en particulier des difficultés en graphisme), lenteur, difficultés dans les activités de la vie quotidienne (Geuze, 2004, 2005, 2005 b) apparaît davantage en adéquation avec les difficultés des TAC et en lien avec les observables réalisables à l'école maternelle.

1.3. Limites actuelles de l'échelle

La validation d'une échelle de mesure nécessite de nombreuses études. Ce travail exploratoire ne constitue qu'une première étape. Il serait notamment nécessaire d'établir la validité concomitante, en comparant les scores des enfants repérés par cette échelle, aux résultats obtenus avec des outils validés tels que le DCDQ-Révisé (questionnaire pour les enfants à partir de 5 ans à renseigner par les parents) ou le M-ABC (test diagnostic utilisable à partir de 4 ans) par exemple.

1.4. Intérêt de faire coter l'échelle par des enseignants de maternelle

L'intérêt de faire coter l'échelle par les enseignants plutôt que par les parents est double : ils ne minimisent pas les difficultés de l'enfant et ils ont plus de références inter individuelles pour un même groupe d'âge. De plus, nous pensons qu'en retour l'enseignant

sera ainsi plus attentif à leurs difficultés et sera plus à même de mettre en œuvre des adaptations pédagogiques.

1.5. A propos de l'âge d'utilisation de l'échelle

Les résultats montrent que l'échelle n'est sensible pour évaluer les enfants qu'à partir de l'âge de 5 ans (elle n'est pas adaptée pour discriminer des sujets plus jeunes, scolarisés en PS ou en MS). C'était l'objectif de départ. La sensibilité développementale de notre échelle est conforme à une étude longitudinale de Silva et Ross (1980) qui montre qu'avant 5 ans, le développement moteur n'est pas « stabilisé ». Les enfants plus jeunes qui, à un niveau de leur développement, présentaient « un retard », peuvent récupérer à un âge plus avancé, alors que d'autres qui étaient initialement dans les normes présentent, à un âge plus avancé, un retard du développement moteur. A partir de l'âge de 5 ans le système perceptivo-moteur est assez établi pour permettre un diagnostic fiable du TAC (Geuze, 2005).

Les résultats d'une étude britannique (Gibbs et al., 2007) relève (pour un dépistage des TAC dans les premières années d'école primaire) que les troubles sont détectés lors de l'apprentissage long et laborieux de l'écriture (à cause de la difficulté à recopier des mots écrits au tableau). Effectivement lorsque les exigences scolaires augmentent, les troubles sont davantage mis en avant et le décalage devient de plus en plus important par rapport à la moyenne des autres enfants. Si effectivement à partir du CP, les troubles sont plus massifs, en revanche, les situations observables par les enseignants de maternelle sont plus riches et plus diversifiées que celles observables à l'école élémentaire.

De plus, un dépistage tardif des TAC peut entraîner des conséquences majeures dans la scolarité de l'élève, voire dans l'adaptation sociale de l'individu. Outre l'échec scolaire, le manque de diagnostic et de prise en charge spécifique engendrent une baisse de l'estime de soi, entraînant l'isolement social, et parfois même des troubles importants du comportement (Gibbs et al., 2007).

1.6. Différence de résultats entre les garçons et les filles

Les résultats obtenus par les garçons et les filles lors de différentes études portant sur les performances motrices et de coordinations, ne vont pas toujours dans le même sens.

Par exemple, les analyses de variance par item du M-ABC montrent que les filles obtiennent de meilleurs résultats pour les items qui concernent la manipulation de balles. Cependant, le résultat inverse est présenté par Cardoso et al. (2009) pour ce qui concerne les tests qui utilisent des balles ou des ballons.

Faught et al. (2007), quant à eux, dans leur étude portant sur l'élaboration d'une échelle d'auto-évaluation des performances dans les activités physiques des enfants (CSPPA) ne mettent pas évidence de différences de résultats entre les garçons et les filles.

Toutefois, dans un article déjà ancien B. Zazzo (1982) [du laboratoire de psychologie de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes (EPHE)], note qu'en GS, les résultats et les comportements des garçons et des filles se différencient. Les comportements des garçons sont marqués « d'instabilité posturale » (ou « motrice ») alors qu'un meilleur contrôle grapho-moteur est mis en évidence pour les filles (dans les épreuves de Rey, dans le test de barrage). L'examen neuro-moteur montre aussi une meilleure coordination oculomotrice pour ces dernières. En ce qui concerne l'équilibre statique, les filles présentent moins d'instabilité et d'irrégularités de postures. Zazzo pose la question de l'âge d'apparition des différences des capacités neuro-motrices et évoque une vitesse différentielle de développement entre les sexes pour ce qui concerne l'aspect moteur.

Dans notre étude, nous obtenons des résultats différents pour les garçons et les filles, en faveur de ces dernières.

2. EVOLUTION DE L'ECHELLE

2.1. Modification des items

Deux items semblent peu explicites selon nos entretiens, et gagneraient à être reformulés, le 4 : « Manipuler un verre d'eau » et le 14 : « Manipuler sans consigne et spontanément des petits objets » afin d'éviter des interprétations personnelles. L'idée de

l'item 4 est bien de ne pas faire preuve de maladresse, celui du 14 est d'exercer son besoin de construire à partir d'objets nécessitant une motricité fine.

Après échanges avec des enseignants, afin d'améliorer la compréhension et éviter des interprétations, nous proposons pour une version améliorée de l'échelle, la formulation suivante pour l'item 4 : « réussir à boire et à poser un verre d'eau sans le renverser » et pour l'item 14 : « jouer spontanément avec de petits objets (comme des perles, des « légos », des cubes).

2.2. Ajout d'items

Lorsque l'on compare diverses échelles de repérage existantes : la « Early Years Movement Skills Checklist » (EYMSC) à 23 items, la « Children Activity Scales for the early identification developmental coordination disorders for Teacher » (Chas-T) à 27 items, la « Motor Observation Questionnaire for Teachers » (MOQ-T) à 18 items, le « Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ-Révisé) à 16 items, on s'aperçoit qu'aucune d'entre elles ne s'appuie complètement sur un « trépied commun », alors que tous s'accordent pour décrire la dyspraxie (lenteur, difficultés en graphisme, difficultés pour le repérage spatio-temporel et difficultés dans les activités de la vie quotidienne et l'autonomie).

En effet :

- Le YEMSC ne s'appuie que sur 2 éléments : les difficultés scolaires et les problèmes de la vie quotidienne, mais il n'y a pas d'items qui visent à vérifier le problème de lenteur.
- Le Chas-T s'avère plus centré sur les aptitudes scolaires que sur les difficultés scolaires. Il décrit la réussite à propos de la motricité globale. Il n'y a pas d'investigation à propos de la lenteur.
- Le MOQ-T propose de se positionner par rapport à un enfant typique et tente de mettre en évidence un décalage avec un développement standard (dans la moyenne). L'idée d'aller au bout de la tâche est mesurée. Beaucoup d'items évaluent la coordination motrice fine et la coordination générale. La lenteur est évaluée mais seulement pour ce qui concerne l'écriture.
- Le DCDQ-R(évisé) ne propose aucun item sur les activités de la vie quotidienne. La lenteur est évaluée par la comparaison avec les résultats des autres enfants du même âge. On attache du poids à l'écriture et à la réussite dans les activités de motricité fine et globale.

Notre échelle (en termes de catégorisation des items) s'approche plus de l'YEMSC que des

autres échelles, tout en étant fort différente quant à la formulation des items. Il s'avère que sur les 30 items de départ, 6 environ étaient liés à la « présentation » (et activités de la « vie quotidienne »), 15 à 16 aux « acquisitions scolaires », 8 à la « socialisation et à la motricité globale ». 1 item pouvant être associé à « la lenteur de réalisation ». (Certains items pouvant relever de plusieurs catégories).

L'ajout d'items faisant référence aux performances des pairs (comme dans le DCDQ-R) semble une idée intéressante pour intégrer cette dimension.

Lors de l'analyse avec le modèle de Rasch, 8 items ont été ôtés : 6 liés à la « motricité globale et à la socialisation », 1 à la « scolarisation », 1 à la « présentation ».

Les 22 items restant se décomposent donc de la façon suivante :

5 items liés à la « présentation », 14 aux « activités scolaires », 3 à la « socialisation et la motricité globale ».

Lors d'une future étude, des tests sur l'ajout des items suivants, pourraient être menés afin de renforcer l'échelle des dimensions « lenteur », « échec en graphisme » qui apparaissent comme des items qui contiennent des praxies spécifiques. Par exemple :

- Termine les activités en même temps que ses camarades (liens avec MOQ-T),
- Peint, écrit, dessine aussi rapidement que ses camarades (liens avec MOQ-T),
- Utilise son crayon sans crispation excessive (liens avec DCDQ-R),
- Copie son prénom,
- Reproduit un triangle,
- S'organise avec ses camarades pour jouer à un jeu symbolique (imitation) ou de société (liens avec Chaps-T),
- Apprend de nouvelles compétences motrices aussi vite que ses camarades (liens avec DCDQ-R),
- S'organise pour jouer avec des jeux de construction,
- Se déplace aisément dans des grands espaces,
- Se comporte comme ses camarades dans des situations d'agitation, de bruit,
- Se mouche,
- Utilise un couteau.

3. APPORT DE LA PSYCHOPATHOLOGIE DEVELOPPEMENTALE

3.1. *Trouble ou retard de l'expression ?*

En psychopathologie développementale, le constat d'une compétence, d'une fonction ou d'un développement perturbé, amène à s'interroger sur la présence d'un trouble ou simplement d'un retard du développement.

La question est de savoir, dans chaque cas, si nous sommes dans le cadre d'un développement qui serait seulement ralenti (dans ce cas il s'agirait d'un retard d'expression), ou d'un développement troublé par des déficits dans un ou plusieurs systèmes et domaines de fonctionnement de l'enfant.

Dans la mesure où il existe une importante variabilité interindividuelle de développement, on ne fixe pas de dates précises et rigoureuses pour l'acquisition de tel ou tel niveau pour chaque domaine d'acquisition, mais de larges limites (Frankenburg et al., 1992), (cf. le Test de Denver en annexe 3.1).

Mais toutefois pour se situer, on peut avancer que :

- Les retards de développement évoluent favorablement (et parfois spectaculairement), parfois spontanément, mais la plupart du temps grâce aux soutiens, remédiations et différentes prises en charge.
- Les troubles sont mis en évidence donc par une connaissance précise des repères de développement et un décalage des acquisitions par rapport à la classe d'âge de l'enfant (globalement à partir d'un retard de 2 écart-types).

Pour ce qui concerne, les enfants souffrant de TAC, on notera des performances bien en-deçà de ce que l'on peut attendre d'enfants du même âge. Le retard est durable, persistant et même va en s'amplifiant avec l'âge. On peut noter une absence de maintien des performances dans le temps (qualité aléatoire des réponses pour un même test). Les rééducations pallient parfois peu les retards.

Les intérêts du dépistage précoce seront développés ci-après.

Notre échelle se veut pouvoir distinguer les élèves ayant un risque de développer une pathologie, de ceux qui se trouvent seulement en retard.

L'hypothèse forte de la psychologie développementale (Rutter, Sroufe, 2000 ; Rutter, 2005) est que le fonctionnement de l'individu résulte de mécanismes d'adaptations ou (d'inadaptations) antérieures qui vont contribuer à orienter sa trajectoire de développement vers une issue pathologique ou un fonctionnement adapté. La centration sur des notions de facteurs de risques et de facteurs de protection, conduit à envisager des perspectives d'intervention de nature préventive (Greenberg et al., 2001), sans toutefois remettre en cause l'intérêt de la rééducation dans la mesure où une trajectoire peut être infléchie par le résultat d'adaptations ultérieures, mais avec certaines limites (cf. ci-après).

Les "trajectoires développementales" sont variées et difficilement prédictibles et un comportement X observé à un temps Y, est le résultat d'une complexe interaction entre les facteurs personnels et environnementaux. Cette approche implique pour chaque sujet de questionner le contexte matériel, relationnel et institutionnel afin qu'il vive des expériences individuelles qui répondent à ses besoins développementaux propres.

Ainsi pour comprendre le développement, il est utile de concevoir l'individu comme étant en transaction continue avec son environnement. Cet environnement, qui fluctue tout au long de la vie, peut affecter l'individu à différents niveaux de son organisation biologique. Une modification à un niveau peut entraîner des effets à d'autres niveaux. En somme, pour comprendre le comportement ou la psychopathologie, il faut considérer l'individu dans son ensemble, en utilisant une perspective développementale et non statique. La causalité est multifactorielle et le développement est de nature probabiliste, non déterministe. Cette approche induit l'importance du travail pluridisciplinaire (tant au niveau du diagnostic que des prises en charge).

Si les troubles observés sont l'expression d'une trajectoire développementale, comme l'indique Perret et Faure (2006), le fonctionnement actuel d'un sujet découle de son adaptation à des contraintes antérieures, lesquelles constituent elles-mêmes de nouvelles contraintes pour le développement ultérieur. Se faisant, les troubles pathologiques n'obéissent toutefois pas à des liens linéaires directs de causalité mais dérivent de transactions entre les caractéristiques de l'individu et de celles de son environnement (en raison de la pluralité des facteurs, de l'équi-finalité⁹ et de la multi-finalité¹⁰, il n'est pas possible de déterminer si un

⁹ Equifinalité : différentes trajectoires de développement peuvent aboutir au même trouble

facteur spécifique conduit à un trouble spécifique - modèle transactionnel). Il s'agit dès lors d'identifier les facteurs de risque et de protection qui dans une perspective d'élaboration de la trajectoire développementale ont tendance ou non à orienter vers la pathologie.

Dans cette perspective, les auteurs de la psychologie développementale sont plutôt dans une approche continue du trouble, et pose finalement le seuil du trouble d'une façon théorique.

O'Connor (2003) montre que l'influence des expériences précoces joue un rôle prépondérant :

- dans la mesure où il existe des périodes « critiques » (ou « sensibles ») pour la mise en place d'acquis développementaux particuliers, (ces fenêtres temporelles étant d'autant déterminantes qu'elles accumulent des facteurs de risques).
- parce qu'une expérience précoce est, plus que les autres, susceptible d'inscrire ses effets dans la durée, notamment si elle est pathologique et que son effet est maintenu dans le temps.
- parce que la flexibilité des systèmes se réduit à mesure que s'organise une trajectoire spécifique, même si les individus sont prédisposés à s'adapter.
- parce que les relations interpersonnelles qui constituent le contexte principal de développement de l'enfant, amènent le sujet à élaborer des schémas relationnels (représentation de soi et des autres) qui reposent sur l'élaboration de scripts spécifiques (qui dans le cas de difficultés rémanentes, amènent une faible estime de soi, une image dévalorisée,...).

3.2. Continuité ou discontinuité du développement ?

Il faut voir la psychopathologie développementale non pas comme permettant la description d'un état stable et immuable, mais comme l'approche d'un processus développemental, caractérisé à la fois par une continuité, c'est-à-dire un passage du développement normal au développement troublé soumis à la même logique et par certaines discontinuités. C'est lorsque l'adaptation est problématique que la pathologie apparaît. Un trouble apparaît dans le développement plus ou moins tardivement en fonction de la zone cérébrale affectée.

¹⁰ Multifinalité : différents troubles peuvent être générés par un même facteur de vulnérabilité

Cette adaptation est influencée par la présence de facteurs de risque (aggravant) et de protection (favorisant), tant personnels que contextuels. Dans la réalité, on observe plutôt un continuum, de fait, une intensité.

Si l'on se situe dans une perspective de développement tout le long de la vie, chaque âge se caractérise par des expériences sociales significatives et par des transitions spécifiques. Il importe de savoir comment ces transitions sont négociées par les individus. Les effets d'une expérience dépendent de sa nature et de son timing. En effet, les individus sont plus exposés au risque au moment normatif (structuration) « d'une expérience ».

Cette question renvoie également à deux conceptions différentes du trouble. Soit il est envisagé comme une catégorie à part entière, distincte du fonctionnement normal (conception catégorielle), soit il constitue un bord extrême d'un continuum sur une ou plusieurs dimensions psychologiques (conception dimensionnelle). Selon Perret et Faure (2006), la psychopathologie a plutôt tendance à privilégier une conception dimensionnelle permettant d'appréhender des phénomènes de continuité entre le développement normal et le développement troublé.

Le fait d'élaborer une échelle de repérage à partir de groupes aux caractéristiques différenciés (mais considérés comme « troublés »), composés de 144 sujets, puis d'appliquer cette échelle au fonctionnement de 185 sujets dont le fonctionnement n'est « pas troublé » induit un présupposé théorique fort :

le développement normal et le développement pathologique n'obéissent pas à des logiques totalement différentes. « Les preuves des continuités entre normalité et psychopathologie, sont de maintes sortes, et pris ensemble, les résultats s'imposent » (Retter, 2005). Selon une conception dimensionnelle, les phénomènes qualifiés de TAC se situent sur un continuum du développement de la dimension motrice.

Toutefois, nous ne pouvons pas complètement occulter l'approche catégorielle pour des sujets dont les compétences les situent d'emblée dans des zones d'exception (marginales de la distribution de la population). (Pickels & Angold, 2003) Dans ce cas, le trouble aurait sa propre logique.

Geuze (2005) présente une revue de littérature qui montre que les incidences du TAC diminuent avec l'âge (plus particulièrement à l'adolescence), cependant dans 50 % des cas les difficultés persistent. Les 50 % des sujets restant (mais qui ont progressé), montrent toutefois

un fort décalage avec leur groupe d'âge ou mettent en place des stratégies de compensation. L'étude de Cousin et Smith (2003) va dans le même sens.

Il existe peu d'études longitudinales (enfants-adultes) mais il ressort des études que la moitié des enfants TAC deviennent des adultes TAC, ce qui constitue une continuité importante (Geuze, 2005).

L'élaboration de notre échelle de repérage précoce d'élèves dont on peut suspecter un développement de TAC, participe de la mise en évidence des facteurs protecteurs et donc introduit des perspectives d'inflexion des trajectoires de développement vers l'adaptation.

La démarche d'intervention liée à son utilisation est tournée vers la prévention, mais induit aussi la remédiation des troubles.

3.3. Proposition d'interprétation du TAC selon une vision développementale

3.3.1. Identification de sous-types de TAC

Une récente étude de Vaivre-Douret (2011 a) a permis une avancée dans l'identification de la sémiologie pouvant rendre compte des sous-types de TAC chez l'enfant, en se basant sur des investigations cliniques des différentes fonctions cérébrales. Le but est de mieux comprendre les mécanismes physiopathologiques sous-jacents et la part de la comorbidité.

Vaivre-Douret et al. (2011 b), sur la base d'inférences cliniques et de critères diagnostics développementaux, identifient 3 sous-types du Trouble de l'Acquisition de la Coordination (TAC) ou de la dyspraxie développementale¹¹ :

- Sous groupe 1 : souffrant de dyspraxie IdéoMotrice (IM),
- Sous groupe 2 : souffrant de dyspraxie Visuo-Spatiale et/ou visuo-Constructive (VSC),
- Sous groupe 3 : souffrant de dyspraxie MiXte (MX), associant les deux types de dyspraxies pures (IM et VSC) avec une comorbidité d'autres anomalies, incluant les troubles spécifiques de la coordination motrice, avec plus de comorbidité de signes discrets et de déficits cognitifs.

¹¹ à partir d'une population de 5 à 15 ans (Moy= 8,31 ± 2,39 ans, effectif de 43 sujets, d'intelligence normale : QI=97, avec une différence de 13 à 19 points en faveur des sub-tests verbaux, 20% de filles, 80% de garçons

Le sous-groupe 1 : souffrant de dyspraxie IM (12 % de la population étudiée) présente des troubles de la plus forte intensité, avec des difficultés au niveau de la motricité globale, de la posture. Les sujets sont déficitaires sur les praxies digitales, les gnosopraxies et les gnoses digitales. L'hypotonie axiale ou globale, le trouble de l'organisation tonique et gestuelle spontanée de la latéralité, ainsi que l'intégration (gauche/droite) de l'orientation spatiale corporelle (surtout par rapport à autrui) restent des variables majoritairement échouées (Vaivre-Douret, 2008).

L'identification de ce groupe correspond à certains travaux déjà cités dans la première partie [Ayres (1972), Cermak (1985), Denckla (1974), Dewey et Kaplan (1994, 2002), Vaivre-Douret (2002 a)], mettant en évidence les difficultés sur des mouvements non habituels ou séquentiels. Ces difficultés, d'un point de vue sémiologique, évoquent pour les troubles du groupe IM des difficultés de planification motrices liées en partie à des difficultés somatosensorielles et de régulation du contrôle du tonus et de la motricité à un niveau de programmation motrice, impliquant des structures sous-corticales dont le thalamus (Vaivre-Douret 2011 a), les noyaux de la base et du cervelet en accord avec Lundy-Ekman et al. (1991).

Le sous-groupe 2 : souffrant de dyspraxie VSC (44% de la population) est caractérisé par des troubles de l'intégration visuo-motrice, la structuration visuo-spatiale et les troubles visuo-spatiaux constructifs : les élèves ont des problèmes pour poser les opérations, faire des quadrillages, se repérer dans la page, effectuer le travail de géométrie, au niveau de l'habillage.

C'est le groupe qui présente des troubles de la plus faible intensité et chez qui il n'existe pas de troubles de la coordination motrice. En revanche, on note dans plus de 50 % des cas des troubles de la réfraction visuelle (myopie, astigmatisme, hypermétropie). La dysgraphie est particulièrement notée dans ce groupe.

Cette approche apparaît en cohérence avec les travaux de Lyytinen et Ahonen (1988), Hoare (1994) et Macnab et al. (2001) qui montrent une séparation possible des fonctions perceptives et motrices. Dewey et Kaplan (1994), Shoemaker et al. (2001) mettent en évidence que les difficultés visuo-perceptivo-motrices des TAC ne sont pas objectivées par des troubles visuo-perceptifs. Avec Vaivre-Douret (2011 b), il apparaît significativement dans le groupe VSC des troubles spécifiques perceptivo-moteurs associés à des troubles de la poursuite oculaire, sans l'existence de troubles visuo-perceptifs ou neuro-visuels perceptifs sensoriels.

Milner et Goodale (1995) rappelle qu'il faut distinguer deux systèmes de la vision (on peut noter qu'il y a consensus sur cette question), l'un orienté vers la perception et l'identification (voie visuelle ventrale occipito-temporale qui permet de déterminer de quel objet il s'agit – «le quoi ») et l'autre vers la localisation et l'action (voie visuelle dorsale occipito-pariétale qui permet de repérer où se trouve l'objet - « le où »). Ce second système, plus archaïque, semble être plus particulièrement affecté dans le sous-type VSC de la dyspraxie. Si un trouble visuo-perceptif altère le geste et peut être facilement confondu avec la dyspraxie, l'origine des mécanismes cérébraux en jeu ne sont pas les mêmes.

Notre travail se situant sur un niveau développemental et non neuro-psychologique cet aspect ne sera donc pas approfondi.

Le sous groupe 3 (dont les troubles se situent à une intensité intermédiaire) : souffrant de dyspraxie MX (44% de la population étudiée) associe la dyspraxie IM et la dyspraxie VSC, présente des anomalies qui ne sont pas retrouvées dans les deux autres types de dyspraxies, notamment au niveau de la coordination motrice (trouble de l'habileté manuelle, de la coordination bimanuelle, des troubles praxiques bucco-linguo-faciales,...).

Il existe dans ce groupe des troubles de la motricité volontaire exécutive (spasticité discrète), des signes neuromoteurs discrets impliquant significativement des syncinésies et dysdiadococinésies, ainsi que des troubles significatifs au niveau des fonctions exécutives et plus de troubles cognitifs au niveau de la mémoire, de l'attention que dans les 2 autres groupes. Il a déjà été rapporté une certaine comorbidité des troubles d'apprentissage avec des troubles de l'acquisition de la coordination dans différentes études : association fréquente avec un déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité, avec des troubles du langage (Rasmussen & Gillberg, 2000). Le tableau clinique des sujets de ce groupe se rapproche de ce que Rourke (1995) appelle le syndrome de dysfonction non verbale (qui associe des difficultés au niveau du langage et de l'interaction sociale), souvent décrit comme syndromes de l'hémisphère des dysfonctions non verbales. Il apparaît clairement, dans ce groupe MX, des dysfonctionnements impliquant des mécanismes sous-corticaux et corticaux qui peuvent rendre difficile la compréhension du retentissement fonctionnel.

3.3.2. Une relecture développementale du phénomène TAC

Les auteurs (Vaivre-Douret et al., 2011 a et b) proposent une classification descriptive basée sur les symptômes (comme celle de Mazeau d'ailleurs) qui leur permettent d'effectuer un diagnostic différentiel et de souligner les critères cliniques prédicteurs des sous-types de TAC (voire de discuter des hypothèses étiologiques). Cette typologie qui s'articule sur une description de symptômes, renvoie à des âges d'apparition plus ou moins précoces, et présente un gradient d'intensité qui va :

- d'une intensité faible : des difficultés dans la représentation motrice de l'exécution du geste, d'une altération de la structuration visuo-spatiale de la motricité (groupe VSC),
- à une intensité forte : une perturbation de la coordination motrice touchée sur le versant du contrôle postural, à des problèmes de motricité tactile (groupe IM).

Si l'on interprète cette typologie en terme développemental, comme le décrit Vaivre-Douret et al. (2011 b), la forte intensité correspond à des difficultés, renvoie à des troubles plus précoces. Les difficultés du sous-groupe 1 (IM), avec des troubles du tonus, renverrait à un trouble précoce du développement. Les difficultés du sous-groupe 3 (VSC), avec des troubles liés aux aspects représentatifs de l'action, seraient d'apparition plus tardive dans le développement. Avons-nous à faire à des troubles qui renvoient à différents niveaux de développement de la motricité ?

En d'autres termes, si l'on se réfère au développement ontogénétique de la motricité, nous sommes amenés à penser que l'intensité, au sens décrit ci-dessus, renvoie à des troubles inscrits plus ou moins précocement dans le développement.

Notre échelle permettrait-elle de repérer un trouble indifférencié ? Ou le résultat donné par notre échelle pourrait-il évoquer des pistes de différenciation développementale ? Les 22 items qui ont été sélectionnés correspondent plus particulièrement aux difficultés du groupe 2 (dyspraxie MX) et du groupe 3 (dyspraxie VCS).

Nous rappelons que nous avons mis en évidence la sensibilité développementale de notre échelle, qu'un groupe relevait de difficultés légères (score jusqu'à 27), qu'un autre relevait de difficultés plus lourdes (score à partir de 31).

4. LA QUESTION DES ADAPTATIONS PEDAGOGIQUES : LES CONDUITES PEDAGOGIQUES A PROMOUVOIR

4.1. *Les adaptations à prendre en compte en classe*

La manière dont l'enfant négocie ses principales étapes de développement, les mécanismes d'adaptation mis en œuvre peuvent exercer des contraintes qui participent à la genèse d'un trouble ou au contraire contribuent à en diminuer les risques. Les possibilités de compensation sont complexes, diverses, souvent possibles. (Nous avons vu que pour le développement cérébral, les expériences sont aussi importantes que les programmes génétiques). Il s'agit de proposer différentes stratégies (même si certaines sont plus probables que d'autres) permettant de contourner les processus déficitaires en stimulant la vicariance (chaque individu dispose de plusieurs processus, pouvant se substituer les uns aux autres, susceptibles d'être mis en œuvre dans une situation pour produire une réponse adaptée).

« Si l'on se développe autrement, il faut se donner les moyens de fonctionner autrement et adopter des stratégies alternatives. » (Nadel, 2011).

La perspective sera de favoriser à l'école, les facteurs de protection et d'éviter les facteurs aggravants en ayant soin de solliciter les compétences de l'enfant au bon niveau : i.e. à un niveau de capacité qui permet de réagir à des actions qui correspondent à son répertoire moteur. Ainsi, l'estime de soi de l'élève sera prise en compte.

« Ce n'est pas le fond (contenu pédagogique), mais plutôt la forme, c'est-à-dire la présentation et la manière dont ces matières sont abordées (...) qui perturbent les apprentissages scolaires ». [Mazeau, Le Lostec (2010)].

Huron (2011) propose 16 préconisations pédagogiques pour éviter de mettre les élèves TAC en situations aggravantes. Nous les avons reformulées et complétées en effectuant une synthèse d'autres documents, notamment les ouvrages de Kirby & Peters (2010), de Dalla Piazza (2011), (La présentation suivante ne fait pas l'objet d'une hiérarchisation) :

Préconisation n°1: Eviter, voire éliminer les situations de double tâche afin d'éviter un partage attentionnel entre plusieurs tâches qui peut aller jusqu'à l'impossibilité de réaliser l'une des tâches. (Les ressources attentionnelles étant limitées, le partage de l'attention entre deux

tâches simultanées ralentit la formulation des réponses et augmente le nombre des erreurs dans chacune des tâches). La maîtrise des gestes requis par l'écriture manuscrite, par exemple, absorbe la majeure partie des ressources attentionnelles des élèves TAC, de ce fait, ils peuvent peu apprendre en écrivant. En lecture, l'attention portée au repérage des mots et des lignes empêche de s'attacher au sens de ce qui est écrit.

Dans les situations d'évaluation, évaluer les acquis des élèves à partir d'écrits manuscrits revient à évaluer leur degré de handicap et ne rend donc pas compte de leurs compétences scolaires. La conséquence pratique est qu'il faut trouver d'autres modalités que le passage à l'écrit dans le processus d'évaluation (ordinateur, réponses orales, QCM,...).

Préconisation n°2 : Prendre en compte le handicap dans toutes les situations pédagogiques dans la mesure où les difficultés gestuelles et visuo-spatiales rencontrées par les enfants dyspraxiques sont permanentes, soit en mettant en place des moyens de compensation ou de contournement (pour certains enfants, il faudra trouver des stratégies permettant le maintien du contact oculaire) soit en utilisant un matériel qui est déjà adapté (ceci est particulièrement vrai en géométrie, en lecture, écriture). Penser à observer l'élève dans la réalisation d'activités bilatérales afin de lui proposer des aides ou des adaptations.

Préconisation n°3 : Proposer des adaptations spécifiques à chaque enfant afin de déterminer celles qui aident le mieux l'enfant en partenariat avec les intervenants paramédicaux (ergothérapeutes, psychomotriciens, orthophonistes,...) en rendant les enfants acteurs des adaptations (en leur demandant les adaptations qui les aident le plus). Par exemple, certains enfants lisent plus facilement quand les textes sont imprimés en lignes de couleur différant d'une ligne à l'autre, d'autres sont aidés par des surlignages de couleurs différentes. De plus, les types d'adaptations doivent varier au cours d'une même journée, selon les disciplines, le niveau de l'élève. Les textes à trous par exemple sont des adaptations pertinentes à condition qu'il n'y ait pas trop d'exercices de ce type dans la même journée, ce qui impliquerait une trop grande quantité d'écriture. Il faut réfléchir globalement à l'ensemble des tâches auxquelles est soumis un élève souffrant de TAC.

Préconisation n° 4: Préconiser des solutions qui favorisent l'autonomie de l'élève au lieu de celles qui impliquent l'intervention d'un adulte. Ainsi, le recours à l'AVS, à la dictée à l'adulte peut-être utile mais les tâches doivent évoluer vers des solutions qui sont gérées progressivement avec l'aide de l'adulte puis par l'enfant seul.

Préconisation n° 5 : Faire évoluer les adaptations en fonction de l'évolution de l'élève.

Une adaptation utile à un moment donné ne le sera plus forcément deux mois plus tard. Celui qui apprend à taper au clavier peut être capable de faire des dictées de mots grâce à l'ordinateur au clavier au bout de quelques mois. Il est donc important de ne pas figer les types d'adaptations mais de les remettre en question régulièrement en fonction des évolutions.

Préconisation n° 6 : S'organiser pour que l'élève TAC puisse faire l'activité avec ses camarades, même si les modalités sont différentes (différenciation des aides et des supports). L'élève dyspraxique souffrant d'une image négative de ses capacités, chaque fois que c'est possible, il est utile de lui signifier qu'il est un élève comme les autres. Cette attitude, si elle est systématisée lui permettra aussi de mieux accepter sa différence, en particulier lorsqu'il faudra différencier les canaux de communication (utilisation de la voie sémantique au lieu d'une explication visuo-spatiale, en géographie par exemple).

Préconisation n° 7 : Accepter de « sauter » des étapes irréalisables par l'enfant en raison de son handicap (alors qu'il a les moyens conceptuels d'acquérir les étapes suivantes). Le meilleur exemple est peut-être celui des opérations posées. En raison de leurs difficultés spatiales, bon nombre d'enfants dyspraxiques ne parviendront jamais à poser correctement une opération. Pourtant, un certain nombre d'entre eux, si on compense le handicap en utilisant des tableaux et normes de couleur, pourront continuer à acquérir les principes de la numération.

Préconisation n° 8 : Considérer l'enfant dyspraxique avant tout comme un élève, en conservant des interactions maître/élève et les exigences scolaires ordinaires (à part pour les compétences qui sont directement touchées par le handicap, comme l'écriture manuscrite).

Préconisation n° 9 : Prendre en compte la fatigabilité d'une journée pour un élève TAC en prévoyant des moments de repos, en évitant au maximum de rajouter des devoirs le soir, en réduisant la quantité d'exercices. En effet, chaque « geste » devant être contrôlé intentionnellement est source d'une très grande fatigue.

Préconisation n° 10 : S'appuyer sur les atouts des élèves TAC pour leur rendre l'estime de soi et faciliter leur scolarité. Il est aussi essentiel de leur faire prendre conscience de leurs

compétences particulières afin de leur apprendre à les utiliser. Ainsi, lorsqu'ils n'ont pas de troubles attentionnels associés et que les adaptations sont mises en œuvre, les enfants dyspraxiques ont la capacité de se concentrer fortement sur ce qui est dit en classe et de le retenir. Comme la plupart des enfants avec un trouble des apprentissages, leur sens de l'effort et l'investissement très important de la sphère scolaire sont deux atouts qu'il faut utiliser et non retourner contre eux en leur renvoyant une image « d'incapable » si tous leurs efforts ne les mènent à rien. Les félicitations et les encouragements (mise en valeur des réussites) prendront une valeur tout à fait fondamentale.

Préconisation n° 11 : Réfléchir aux adaptations et au contournement des difficultés spécifiques en projetant l'enfant dans l'avenir dans la mesure où la dyspraxie ne disparaît pas à l'âge adulte. Ainsi, l'introduction de l'ordinateur¹² qui apparait un moyen de compensation indispensable à l'âge adulte, doit être introduit au tout début de la scolarité primaire.

Préconisation n° 12 : Favoriser un environnement stable en évitant les imprévus qui sont sources d'angoisse pour l'enfant TAC. Anticiper les changements en les expliquant au préalable. D'une façon générale expliquer l'utilité, le rôle des activités. Exercer, entraîner et répéter les activités sont des actions qui permettront à l'enfant TAC peut-être d'améliorer ses performances (en fait, les progrès pourront être lents, voire faibles), mais surtout la régularité des activités, les routines, lui donneront des habitudes de travail et amélioreront sa confiance en lui. Dans cette perspective, les tâches et les organisations ritualisées qui visent la maîtrise et qui donnent des repères temporels sont à privilégier.

Préconisation n° 13 : Favoriser l'approche ludique, les manipulations et l'aspect concret des choses. Les jeux qui font appel à l'interaction entre pairs et la créativité seront utiles pour l'enfant TAC (à titre d'exemple, on citera les jeux de Kim, « Où est Charlie ? », les puzzles avec des objets entiers à reconstruire,...).

Préconisation n° 14 : Améliorer l'équilibre postural en veillant à ce que l'élève adopte une posture adéquate qui lui permette un contrôle postural du corps et de la tête. Pour se faire, il faut qu'il puisse avoir une stabilité du corps et des pieds afin que les bras puissent s'écartier du corps et qu'il puisse utiliser ses mains. Le confort matériel pour réaliser la tâche est à optimiser.

¹² Lorsque l'évaluation spécifique de l'impact de cet outil est positif (cf. « Préconisation 16 » et « 4.2 Des évolutions envisageable en lien avec l'utilisation des nouveaux outils informatiques »).

Préconisation n°15 : Travailler en collaboration avec les paramédicaux quand les compétences à acquérir sont au cœur du déficit. Dans certains cas, l'apprentissage de l'écriture manuscrite à un enfant dyspraxique ne relève pas de la pédagogie mais d'une prise en charge paramédicale (ergothérapeute, psychomotricien,...). Le travail de l'écriture manuscrite est à limiter en classe (sans que son apprentissage ne puisse être totalement supprimé, pour des raisons sociales évidentes) et ce travail bénéficiera d'une collaboration avec les rééducateurs (comme l'apprentissage de la géométrie). L'utilisation commune de supports (types de lignes) ou de méthodes (méthode Jeannot, par exemple) est essentielle pour permettre à l'élève de progresser. Le déficit d'écriture manuscrite ne se résout pas par un entraînement intensif.

L'ensemble des préconisations est lié, mais les conseils suivants renvoient particulièrement à l'utilisation de l'écrit. En effet, si les troubles de l'écriture sont relevés de façon majoritaire chez les sujets TAC, pour autant, il n'est relevé de dysgraphies que dans un quart des situations (Vaivre-Douret, 2011 b). Les troubles de l'écriture relevés sont majoritairement dus à des troubles de l'immaturité de l'organisation gestuelle du membre supérieur (niveau épaule, bras, mains doigts) avec une mauvaise régulation tonique entraînant souvent des réactions neurovégétatives (sueur, crampes), une mauvaise prise de stylo et une lenteur d'exécution. Il ne s'agira pas de soustraire l'enfant à l'apprentissage de l'écriture qui reste (à aujourd'hui) indispensable dans les gestes de la vie courante (écrire une adresse, un numéro de téléphone, noter un RDV, remplir un chèque, etc.).

Préconisation n° 16 : Eviter le passage à l'écrit et favoriser l'utilisation des nouvelles technologies notamment lorsque l'enfant trouve une motivation à utiliser l'ordinateur.

En revanche, le passage à l'ordinateur (généralement utile et nécessaire) (Le Flem, Gardie, 2011) devra faire l'objet d'une évaluation pluridisciplinaire (on fixera les objectifs de l'introduction de l'ordinateur : améliorer la lisibilité et la présentation, limiter les douleurs articulaires, diminuer les coûts attentionnels, augmenter le vitesse de travail,...) et on vérifiera que l'utilisation de cet outil réponde bien aux compétences spécifiques de l'enfant : coordination oculo-manuelle de bonne qualité, saccades oculaires adaptées, coordination rapide et précise des doigts, dosage adéquat de la pression des doigts sur les touches, etc.

Préconisation n° 17 : Exercer et renforcer la musculature du tronc, des mains par des exercices spécifiques (utilisation de siège ergonomique, de chaise à la bonne taille, jeu de tir à

la corde, jeu de « sumo », vider, remplir, pousser des caisses,...découpages de plus en plus durs, déchirements de feuilles, de tissus, utilisation de terre à modeler, activités de percements, utilisation de métal à repousser,...).

Préconisation n° 18 : Identifier des outils ou des méthodes pédagogiques adaptés à l'élève dyspraxique, qui lui permettront de réussir la tâche ou de compenser la lenteur d'exécution. L'ensemble pourra être utilisable et bénéfique pour d'autres élèves (logiciels, surlignages en lieu et place de la copie, tableaux de couleur, exercices à trous, évaluations orales, outil grapho-scripteur de fort diamètre pour favoriser la prise en main, un plan incliné pour écrire, matériel spécifique pour le sport,...).

On pourra noter le caractère relativement général de certaines préconisations qui non prises en compte s'avèrent effectivement être des « facteurs aggravants » pour les TAC, mais qui constituent une aide et un soutien pour des élèves légèrement en retard ou en train d'apprendre, ...

Au-delà de ces principes qui doivent orienter l'action de l'enseignant, chaque discipline peut faire l'objet de recommandations spécifiques [Kirby & Peters (2010), Dalla Piazza, (2011), Mazeau, Le Lostec, (2010)]. Celles-ci ne doivent pas être prises comme des recettes à appliquer stricto sensu, mais être là à titre d'exemples pour favoriser l'innovation et l'adaptation pédagogique en fonction des situations et des troubles de chaque élève.

L'annexe 3.2 présentera quelques exemples pour ce qui concerne des adaptations (révisables et ajustables en permanence) pour l'écriture, la lecture, les mathématiques, l'histoire / la géographie, l'éducation physique et sportive, les aspects visuo-spatiaux,...

Ces informations seront reprises dans notre cédérom de formation/information à destination des enseignants (en cours de finalisation), (cf. 4.3 : La formation des enseignants).

4.2. Des évolutions envisageables en lien avec l'utilisation des nouveaux outils informatiques

Si la compensation grâce à un ordinateur semble favorable pour la scolarité d'un élève TAC. En revanche, le moment de son introduction fait débat : Mazeau, Le Lostec (2010) sont favorables à une utilisation dès l'entrée à l'école élémentaire ; Rodgers, Case-Smith (2002)

préfèrent un apprentissage aux alentours de 10 ans, au motif que celui-ci sera long et fastidieux pour des enfants de 6 ans.

Cet apprentissage, mené par un ergothérapeute, nécessite une trentaine de séances, soit environ une année [Mazeau, Le Lostec, 2010 ; Freeman et al., (2005) ; Klein et al. (2008)], plus dans certains cas (Le Flem, Gardie, 2011). Outre la manipulation générale de l'ordinateur (clavier, dispositif de pointage, alimentation, périphérique), la maîtrise des outils de gestion des documents (classement, répertoire, bureau de l'ordinateur) et l'utilisation d'outils bureautique adaptés (saisie de textes, mise en page), le rééducateur s'attache à permettre à l'enfant de reconnaître les situations dans lesquelles il doit avoir recours à l'ordinateur.

En outre, une utilisation réussie est soumise à plusieurs conditions :

- L'enfant doit être motivé et ne pas vivre cet aménagement comme une stigmatisation et un échec. L'environnement doit y être favorable, l'école comme la famille.
- L'enfant doit disposer de compétences suffisantes pour tirer bénéfice de l'utilisation de l'ordinateur. Preminger et al. proposent de les évaluer au travers de « prédictors de la vitesse et de la précision de l'écriture manuelle et de la frappe au clavier », à savoir une évaluation des perceptions tactiles et kinesthésiques, de la coordination bimanuelle, de la planification motrice, de la perception visuelle, de la dissociation des doigts.

A contrario, l'ordinateur ne doit pas être perçu comme un palliatif qui remplace l'apprentissage de l'écriture ou comme permettant l'absence totale du passage à l'écrit par l'enfant, encore moins comme une rééducation au graphisme manuscrit. Il ne faut pas qu'il représente une illusion de réparation, voire permettre le déni des répercussions du TAC à l'école (Le Flem, Gardie, 2011). A ce titre, il sera nécessaire de préciser les objectifs de l'utilisation de l'ordinateur pour chaque enfant TAC. S'agira-t-il d'améliorer la lisibilité et la présentation des traces écrites ? de faciliter le processus d'apprentissage, d'entraînement, d'évaluation ? d'augmenter la vitesse de réalisation des travaux ? de limiter les douleurs physiques ou les coûts attentionnels ? Ceci évitera que l'on attende de l'ordinateur un traitement des troubles (éventuels) de l'écrit ou du manque d'organisation et d'autonomie.

C'est au cours d'un bilan global que l'on pourra juger de l'implication de la famille, de la capacité de l'enseignant à adapter sa pratique, (le cas échéant du niveau de connaissance de l'outil informatique par l'AVS), et ainsi évaluer en définitive de la pertinence de l'utilisation de l'ordinateur par un enfant TAC.

Il semblerait que l'utilisation de la tablette numérique soit favorable à l'enfant dyspraxique : il règle le problème de l'écrit, évite les double tâches, se situe dans l'interaction et l'interconnexion. Nous ferons part de notre observation, nos échanges (avec des enseignants, parents, enfants) et d'une analyse personnelle des premiers résultats d'une expérimentation menée en 2011 par un sociologue (Lyon 1) dans des établissements du primaire et du secondaire quant à l'utilisation de cet outil.

De l'expérimentation, on retire une plus value par rapport à l'usage de l'ordinateur portable et un intérêt de l'outil en termes de portabilité (légèreté), d'autonomie, de facilité d'emploi (utilisation intuitive).

Les élèves éprouvent du plaisir à l'utiliser, se l'approprient rapidement, seuls (sans l'aide d'un ergothérapeute) et sans formation particulière.

Les enseignants évoquent un outil fonctionnel pour apprendre qui apporte de nouvelles façons de transmettre le savoir. Les possibilités de travail collaboratif, d'échanges apparaissent comme de nouvelles modalités pour apprendre. La perception de son utilisation permet de penser à une dématérialisation prochaine (possible) des supports pédagogiques. Cet outil donc n'apporterait pas seulement une nouvelle dynamique technologique (comme le passage d'une cassette à un CD) mais bien de nouveaux usages.

De part nos observations, il semblerait que les écrans tactiles, de part le lien direct qu'ils induisent entre le geste et l'action, permettent mieux à l'élève d'exprimer leurs potentialités (pas de double tâches) : celui-ci reste centré sur la tâche (la recherche documentaire, la compréhension) sans avoir à être mobilisé cognitivement sur des aspects fonctionnels informatiques (cliquer, se repérer,...).

Nous émettons l'hypothèse que l'unidimensionnalité de l'écran, ses possibilités instantanées d'agrandissement, l'intégration de son dispositif de pointage et de clavier favorise son utilisation par des élèves ayant des déficits visuo-spatiaux. En effet, dans le cas d'un ordinateur (portable ou de bureau), l'élève qui utilise un clavier, doit effectuer sa frappe dans un plan horizontal et vérifier son action dans un plan vertical (l'écran). Cette modification de plan de travail induit une double tâche qui reste contraignante, et ralentit les réponses de l'élève. L'utilisation de la souris que l'on déplace dans un autre espace que celui de travail, renvoie à la même difficulté. Son apprentissage et son utilisation restent difficiles pour les dyspraxiques.

On peut aussi avancer que l'acte de lecture soit amélioré par l'empan visuel réduit proposé par le matériel.

La tablette numérique semble déjà un moyen de compensation utile pour les élèves en situation de handicap, de part son ergonomie (possibilités d'accessibilités), mais surtout par les possibilités extrêmement ouvertes de développement d'applications spécifiques adaptées à chaque public (cf. le nombre d'applications pédagogiques destinées aux « dys » ou aux autistes disponibles sur le marché dans le monde anglophone).

4.3. La formation des enseignants

Il n'existe pas plus de pédagogie spécifique pour les enfants TAC que pour les enfants étant dans d'autres situations de handicap. Dans une classe ordinaire, il n'est pas envisageable de juxtaposer des pratiques pour chaque « type d'élève ». Toutefois, chaque élève doit être accompagné guidé dans sa singularité par la mise en œuvre d'une pédagogie différenciée.

Il est indéniable que la formation initiale des enseignants n'évoque pas suffisamment les modalités de prise en charge des enfants TAC, et plus largement celles des enfants « dys », (et encore moins celles des enfants « à besoins éducatifs particuliers »). La connaissance et la compréhension des troubles « dyspraxiques » est nécessaire pour l'enseignant sans qu'une focalisation sur le seul diagnostic réduise l'élève à sa difficulté et empêche l'enseignant de prendre en compte ses potentialités (Le Flem, Gardie, 2011).

Dans l'exercice de nos fonctions d'inspecteur de l'Education nationale chargé de l'ASH en Nouvelle-Calédonie, nous avons produit début 2012, un DVD portant sur les élèves à besoins éducatifs particuliers¹³. Nous avons proposé des informations, des préconisations, des ressources pour les enfants en situation de handicap, ceux qui éprouvent des difficultés scolaires, pour les élèves intellectuellement précoces ou qui souffrent de phobie scolaire, pour les élèves atteints de troubles envahissants du développement,..., pour les élèves ayant des troubles spécifiques des apprentissages. En ce qui concerne ces derniers, nous avons proposé notre échelle de dépistage ainsi qu'une information détaillée sur les TAC. (Cf. en annexe 3.3, la pochette de présentation du DVD).

Plus spécifiquement en lien direct avec à ce travail de recherche, nous avons élaboré un deuxième DVD interactif d'information/formation à destination des enseignants du primaire pour éclairer la problématique de la dyspraxie développementale, présenter les

¹³ Pour l'édition de cet outil, nous avons bénéficié d'une ligne budgétaire de la Direction de l'Enseignement de la Nouvelle-Calédonie. Le DVD a été diffusé à l'ensemble des écoles du territoire au premier trimestre de l'année 2012. Les textes et documents réglementaires présentés sont ceux du territoire

signes d'alerte, proposer notre échelle de repérage et donner des pistes de réflexion pour améliorer l'accompagnement et la prise en compte de ces élèves en classe.¹⁴ Pour réaliser cet outil, nous avons filmé 23 entretiens qui se sont déroulés dans les départements de l'Hérault et du Gard (enseignants accueillant des enfants dyspraxiques, enfants dyspraxiques, parents d'élèves dyspraxiques, accompagnateur de vie scolaire, enseignant d'IUFM, spécialistes des troubles moteurs : professeurs d'université, pédopsychiatre, orthoptiste, psychomotricien).

5. LA QUESTION DU DEPISTAGE PRECOCE A L'ECOLE

5.1. Une position qui s'affirme...

En 2012, on peut lire dans une page de présentation du site « éducol » du ministère de l'Education nationale que « ...l'école maternelle a un rôle essentiel dans le repérage et la prévention des difficultés, des déficiences et des troubles, notamment ceux du langage. C'est par une pédagogie spécifique, une posture et des gestes professionnels adaptés, que l'enseignant facilite l'entrée de l'enfant dans son métier d'élève ».

Notre objet n'est pas de faire une étude historique exhaustive de cette position institutionnelle. Cependant, elle n'est pas nouvelle. En 1995, dans le « Nouveau contrat pour l'école », on indique aussi : « *L'école doit assurer la détection précoce, le dépistage, le suivi des enfants en difficulté* ».

D'ailleurs, la problématique de l'échec scolaire est-t-elle qu'en 1994 est installé le Groupe Interministériel permanent de Lutte contre l'Illettrisme (GPLI).

Dans un rapport de 1997, le Haut Comité de la Santé Publique rappelle la nécessité de procéder à des dépistages précoces. L'étude portant sur le bilan de santé de la 6^e année (CP), indique que les résultats doivent être portés sur le carnet de santé. Obligatoire dans les textes, le rapport note que ce bilan n'est pas pratiqué d'une façon exhaustive sur tout le territoire français, qu'il n'utilise pas les mêmes outils selon les départements. Si globalement, le dépistage des troubles est réalisé à l'école par les médecins, la tendance est depuis longtemps d'alléger le bilan médical et de confier une partie à l'enseignant notamment pour ce qui

¹⁴ Pour cette réalisation, nous avons eu le soutien logistique de l'université Montpellier 3 pour la réalisation de la partie technique (prise de vue, montage vidéo,...).

concerne des observations en situation de classe (notamment pour le langage). De plus, dans ce cadre le dépistage ne peut être que global sans pouvoir rechercher un trouble spécifique.

Ce sont les difficultés liées à l'apprentissage du langage qui sont tout d'abord prises en compte et qui font l'objet de l'attention lors du dépistage. L'arrêté du 9 janvier 1999 indique que les troubles spécifiques de la parole et du langage sont reconnus comme affection handicapante. S'en suivra un rapport (Veber, Ringard, 2001) adressé au ministre de l'époque dont 2 des axes de préconisation étaient de prévenir et d'identifier les enfants porteurs d'un trouble spécifique du langage et d'écrire une circulaire proposant un plan d'action pour les enfants atteints d'un trouble spécifique du langage oral ou écrit. (Annexe 3.4 : Circulaire 2002-024 du 31 01 2002).

Cette circulaire a eu un impact important concernant la prise en compte des élèves souffrant de troubles spécifiques du langage oral et écrit et a permis la mise en place des centres de référence. Ces derniers dans un grand nombre de cas proposent aujourd'hui des bilans ouvrant sur d'autres troubles spécifiques des apprentissages, dont les TAC (et en particulier la dyspraxie développementale).

A l'école élémentaire, la mise en place des Programmes Personnalisés de Réussite Educative (PPRE) permet la coordination d'actions *« d'aides mises en œuvre pendant le temps scolaire ainsi que, le cas échéant, celles qui sont proposées à la famille en dehors du temps scolaire »*... *« Il s'agit de prendre en compte les besoins de chaque élève afin de permettre le plein développement de ses potentialités, ainsi que l'objectif de le conduire à l'acquisition des éléments du socle commun de connaissances et compétences... »*..(Art 4 du Décret n° 2005-1014 du 24-8-2005 qui détermine les dispositifs d'aide et de soutien pour la réussite des élèves à l'école, article 4).

Les repérages précoces visent à mettre en place des programmes d'aides aux élèves qui leur évitent de dériver, des rééducations dont les résultats sont améliorés lorsqu'elles sont démarrées chez des sujets jeunes (compte tenu de leur plasticité cérébrale).

5.2. La place de l'évaluation à l'école

L'évaluation est l'une des missions des maîtres, inscrite dans le code de l'éducation.

Elle est centrale à l'école maternelle comme à l'école élémentaire.

Le principe d'une évaluation bilan en fin d'école maternelle est fixée par la circulaire 2008 – 55 du 24 11 2008. Elle se donne comme repère le programme de l'école maternelle. Certaines acquisitions évaluées dans le document « d'Aide à l'évaluation des acquis des élèves à l'école maternelle » (du 12 mars 2010) renvoient directement à des difficultés envisageables pour les enfants à devenir TAC, sans être complètement spécifiques à leurs troubles :

dans le domaine de la langue française (découvrir l'écrit), il s'agit de savoir copier des mots en cursive (dont son prénom) , écrire des lettres de l'alphabet.

Dans le domaine de la découverte du monde, il s'agit de se repérer dans l'espace.

Dans le domaine des compétences sociales et civiques, il s'agit d'exécuter en autonomie des tâches simples, jouer son rôle dans les activités scolaires.

On peut noter que cette évaluation qui propose une organisation collective selon une modalité papier/crayon (sauf pour 3 fiches qui proposent une passation individuelle orale) ne permet pas aux élèves qui souffrent d'un TAC (notamment de type visuo-spatial ou constructif) d'exprimer leurs capacités dans la mesure où ils sont en échec dans les tâches écrites, ils ne seront dissociés de ceux qui sont mis en échec par le contenu strict.

De plus, on note que l'analyse des réponses proposées ne prend pas en compte un public souffrant de dyspraxie (par exemple on propose d'entraîner les élèves qui ont échoué à la copie, ce qui est contre productif pour les dyspraxiques).

Compte tenu de la diminution drastique actuelle du nombre de personnels affectés aux Réseaux d'Aides Spécialisées pour les Elèves en Difficulté (RASED), chargés d'aider à la prise en charge des élèves en grande difficulté, il devient de moins en moins envisageable de faire appel à ces membres pour aider au repérage des élèves TAC.

L'enjeu du dépistage précoce réside dans la capacité des professionnels à repérer les signes d'alerte mais aussi dans leur capacité à construire avec les parents une préoccupation commune autour du développement de leur enfant et de sa réussite scolaire, en mobilisant suffisamment leurs compétences parentales.

Tous les enseignants sont-ils en mesure de repérer les signes d'alerte d'un trouble spécifique des apprentissages, et en particulier d'un TAC ? Il est évident que la réponse à cette

question est négative. La formation initiale ou la formation continue doit proposer cette information dans la mesure où une formation de l'ensemble des personnels de l'enseignement primaire est absolument indispensable.

C'est ce qui nous a amené à produire des documents numériques d'informations/formation dédiés aux enseignants du primaire afin qu'ils soient en mesure de comprendre et repérer les TAC (en particulier), d'adapter les situations pédagogiques à leur problématique.

La passation de notre échelle permet de repérer des déficits qui sont liés à :

- des difficultés d'adaptation (inadaptation des stimulations lors des relations éducatives, simple retard de développement). La réparation de ces décalages reste envisageable, à condition qu'ils soient reconnus le plus tôt possible et pris en charge avec les moyens à disposition de l'école (mesures humaines et institutionnelles : adaptations pédagogiques, aides personnalisées, aides spécialisées),
- des troubles des acquisitions de la coordination (diagnostiqués dans un second temps par un professionnel médical).

5.3. Le rôle de l'enseignant

Le principe de base de l'élaboration de l'échelle est de donner aux enseignants des points de repère sur lesquels ils peuvent s'appuyer pour mieux cibler les difficultés d'apprentissage chez un enfant (elle vise un renforcement de leur professionnalité). Vallée & Dellatolas (2005) rapportent que les enseignants qui observent un enfant quotidiennement ont besoin d'un cadre plus objectivant, leur permettant d'organiser leur regard et leur perception. Comme notre outil est « très léger » dans ses modalités de passation, son utilisation systématique ne pose pas de problème. Effectivement, les items proposés portent sur des performances habituellement réalisées.

Le fait d'utiliser un outil conduit les enseignants d'une part à observer l'enfant différemment, ce qui peut corriger son impression globale dans un sens ou dans l'autre. De plus, l'outil permet de formaliser une suspicion de trouble (amélioration de la vision qu'ils ont du fonctionnement de l'élève). Cela permet d'aller au-delà d'une intuition.

Les difficultés objectivées par un outil sont plus facilement acceptées par la famille que la seule impression de l'enseignant qui peut être critiquée par les parents. Les résultats doivent leur être communiqués.

Une échelle d'évaluation, en renforçant l'impression intuitive, peut apporter aussi des informations supplémentaires sur les compétences de chaque enfant (à un autre niveau que celui d'un TAC : le comportement, l'attention, ...). Ainsi, l'utilisation d'un outil de repérage (voire de dépistage) peut modifier la pratique pédagogique par l'objectivation de la difficulté présentée par l'enfant. Les résultats de notre échelle doivent s'accompagner d'une traduction directe de l'attitude de l'enseignant auprès de l'élève (modifications de pratiques, adaptations). Par ailleurs, après appropriation d'un outil par l'enseignant, son utilisation systématique qui aura pu être difficile au départ, devient plus facile grâce à son utilisation plus régulière.

5.4. Les limites entre repérage, dépistage et diagnostic

Repérage, dépistage et diagnostic sont trois démarches qui doivent aboutir à une conduite à tenir pour chaque enfant. Même si les limites entre repérage et dépistage sont discutables : le terme de « repérage » est préféré par (pour) les enseignants, « dépistage » ayant une connotation plus médicale. Les limites entre dépistage et diagnostic peuvent toutefois se recouper. Certains outils sont clairement des outils de repérage (notre échelle, le MOQ-T ; le DCDQ-R, le Chas-T), de dépistage, alors que d'autres concernent le dépistage (par exemple le Bilan de Santé : Evaluation du Développement pour la Scolarité à 5, 6 ans (BSEDS 5-6)). Le M-ABC étant aussi un outil permettant l'orientation diagnostique.

La validation d'un outil ne fonctionne pas en tout ou rien, mais est plutôt à concevoir comme un processus à plusieurs étapes. En effet, le repérage de troubles de la coordination chez l'enfant relève de compétences différentes, compte tenu des différents lieux de vie de l'enfant où ces troubles peuvent être repérés: dans la famille, à l'école, dans des lieux de consultations médicales.

A l'école, il s'agit pour les enseignants de repérer et cibler le type de difficulté.

Le repérage porte sur la mise en avant de sujets dont les résultats (produits à un moment précis) doivent amener l'enseignant à adapter sa pédagogie.

Le dépistage concerne une population d'enfants déjà repérés comme en difficulté chez qui un personnel médical souhaite confirmer l'existence d'un trouble spécifique. Quant au diagnostic, il nécessite des compétences complémentaires compte tenu de la fréquence des troubles associés aux troubles d'acquisition de la coordination : compétences médicale, paramédicale, éducative et pédagogique.

5.5. Intérêt du repérage précoce à l'école

Dans la pratique, les enseignants sont demandeurs d'outils de repérage, utilisables dans leur activité quotidienne. Ils sont aussi demandeurs de formation. Un outil très simple, telle l'échelle que nous proposons doit permettre aux enseignants non pas de faire un diagnostic mais d'être sensibilisés, alertés par des réponses spécifiques voire inadaptées. Par la suite, les professionnels de santé de l'école (médecins scolaires et psychologues), le médecin référent de l'enfant (médecin généraliste, pédiatre) pourront réaliser le dépistage de TAC. Les centres de références des troubles du langage interviendront si nécessaire pour le diagnostic.

Vallée & Dellatolas (2005) rapportent que trop peu d'enfants ayant des troubles spécifiques des apprentissages repérés à l'école bénéficient d'un diagnostic. Les élèves non diagnostiqués sont plus souvent issus de classes socio-économiques défavorisées. Les auteurs indiquent toutefois que des outils simples comportant un très petit nombre d'items peuvent suffire à confirmer l'existence objective de difficultés chez un enfant. A ce titre, nous avons montré que 7 items seulement de notre échelle correspondent à 50 % de la variable explicative de notre échelle.

Le diagnostic des troubles spécifiques des apprentissages nécessite la recherche de troubles associés. Il y a nécessité de prévoir un diagnostic (évaluation plus approfondie) qui est du ressort d'une équipe pluridisciplinaire. Un problème de communication ou d'adaptation chez l'enfant peut relever de la pédopsychiatrie. Un trouble du langage relève de l'orthophoniste. D'autres éléments de l'examen clinique peuvent orienter vers un problème neuro-développemental ou plus généralement neuro-pédiatrique, voire demander une évaluation sensorielle (visuelle et /ou auditive).

Tableau 3.1 (Vallée et al., 2005) : Acteurs impliqués dans les troubles d'apprentissage du langage

FONCTIONS	REPERAGE 3-4 ans 5-6 ans	DEPISTAGE 3-4 ans 5-6 ans	DIAGNOSTIC Typologique et Etiologique >3 ans
Acteurs Concernés	Famille Enseignants Médecins de famille* : Psychologues	Médecins de PMI Médecins de l'Education Nationale Médecins de famille** Orthophonistes	Equipes Pluridisciplinaires Centres de référence

* : Pédiatres, Médecins Généralistes

** : Pédiatres ou Médecins Généralistes formés à l'utilisation des tests.

Le rôle des différents acteurs et intervenants doit être coordonné entre enseignants, médecins scolaires, médecin référent de la famille (pédiatre, médecin généraliste), psychologue, orthophoniste, psychomotricien. (cf. Tableau 3.1)

Le repérage et le dépistage doivent répondre à une attitude pragmatique par rapport au choix des outils et à l'évolution de ces derniers en fonction des données issues de la recherche. Le choix de l'outil répond au processus de signalement de l'enfant repéré en difficulté. A l'école, ce sera l'enseignant, au domicile ce seront les parents. Dans le rapport interministériel de 2005 portant sur le repérage des enfants ayant des troubles spécifiques du langage on préconise la réalisation d'un repérage en PS et en GS, complété si nécessaire, c'est-à-dire lorsque des difficultés sont mises en évidence, par un test de dépistage. Le niveau de GS, ciblé par notre échelle, correspond donc au niveau déjà préconisé pour le repérage d'autres troubles spécifiques des apprentissages.

A ce titre, on peut noter l'importance de l'examen médical mené en grande section maternelle qui reste un moment privilégié puisque les parents se présentent à cette consultation dans 85% des cas (selon une enquête nationale). Ils rencontrent le médecin scolaire et les difficultés de l'enfant peuvent être analysées en commun avec l'avis des différents « intervenants » auprès de l'enfant (parents, enseignants, médecin et/ou psychologue scolaire).

L'intérêt de notre échelle de dépistage est qu'elle ne nécessite qu'une observation de l'enfant dans la situation habituelle de sa classe.
(La vérification des critères d'exclusion cités dans le DSM4 sera effectuée par le médecin lors d'un bilan approfondi, voire lors du diagnostic).

Le repérage de perturbations motrices est souvent fait par les enseignants de maternelle qui savent observer l'enfant, repérer des difficultés de motricité fine et de graphisme. Mais on peut noter que lorsque les enseignants décèlent chez leurs élèves des difficultés spécifiques du langage, ils peuvent mettre en place des ateliers de langage, de soutien ou de remédiation (avec l'aide éventuelle des personnels spécialisés des Réseaux d'aide) Toutefois, face à des TAC, ils se trouvent démunis face aux difficultés.

5.6. Limite du repérage précoce

Les trois risques qui ont été soulignés dans le repérage et le diagnostic du trouble des apprentissages écrits (Bizot et al., Rapport IGEN-IGAS de 2002) peuvent être tout à fait repris pour ce qui concerne les TAC, à savoir :

- celui du signalement et de la stigmatisation trop rapide de difficultés susceptibles de s'amender ou disparaître spontanément,
- celui d'une absence de signalement, de maintien de classe, d'aides inappropriées dans un milieu scolaire ordinaire, entraînant un retard de diagnostic et de prise en charge et une errance thérapeutique,
- celui d'un signalement trop hâtif pour une admission vers une structure spécialisée, non adaptée à la prise en charge spécifique.

Ces risques peuvent s'expliquer par le manque de formation des enseignants aux signes d'alerte des troubles spécifiques des apprentissages et à la connaissance des prises en compte pédagogiques des troubles, mais aussi par la méconnaissance mutuelle des contraintes et des demandes des personnels enseignants et médicaux.

Pour ce qui concerne, le TAC, l'utilisation de notre échelle et une information/formation pour l'utiliser (cas de suspicion) pourrait pallier les trois risques cités ci-dessus.

Le dépistage permet en principe à des personnels formés d'identifier les véritables troubles des apprentissages dont souffre l'enfant, après élimination d'autres hypothèses (dysphasie, hyperactivité, TED, ...). Mais à aujourd'hui, les services de médecine scolaire ont des effectifs insuffisants qui ne permettent pas un dépistage cohérent. Le fonctionnement de ces services, ainsi d'ailleurs que ceux des PMI, sont largement dépendants de la politique conduite par le rectorat et le Conseil Général.

Cependant, dans leur rapport, les inspecteurs généraux estiment que le dépistage systématique offre une fausse sûreté, trop de bilans risquant d'être effectués à la hâte, par des acteurs mal formés, surchargés, et à périodicités fluctuantes.

Les principales propositions du rapport obéissent à deux orientations fortes : d'une part la nécessité de mettre en place **une prise en charge précoce et complète** des troubles complexes..., d'autre part le **souci de ne pas les ériger en catégorie spécifique de handicap**,

pour éviter l'effet filière et la stigmatisation d'enfants qui devraient pouvoir tous bénéficier, à un moment ou un autre, d'adaptations pédagogiques en milieu ordinaire.

C'est pourquoi les principales propositions du rapport s'attachent à définir les étapes et les rôles respectifs des différents acteurs dans le repérage, le dépistage, le diagnostic et la prise en charge des troubles complexes du langage et les moyens nécessaires à leur mise en œuvre.

Il est affirmé que la **détection des troubles spécifiques des apprentissages relève des enseignants**. Ils doivent être formés, de manière à pouvoir adresser aux médecins compétents, les enfants chez qui persistent de tels troubles après quelques mois de mesures simples de soutien et d'adaptation.

La passation de notre échelle de **repérage /dépistage établit le soupçon de TAC et permet un tri des enfants en difficulté** avant l'adressage pour diagnostic à une équipe spécialisée multidisciplinaire. Le dépistage précis doit être effectué de manière ciblée, par les médecins scolaires par exemple afin d'éviter un embouteillage au niveau des centres de référence.

L'utilisation de notre échelle répond donc aux missions des enseignants, aux objectifs de l'école maternelle et répond aux besoins identifiés de repérer précocement des élèves qui souffrent de troubles spécifiques des apprentissages.

5.7. Troubles associés

Des troubles différents en apparence peuvent avoir une origine commune du point de vue des mécanismes en jeu. La fréquence des phénomènes de comorbidité associés aux TAC milite en ce sens. Comme nous l'avons vu dans la première partie, le TAC reste souvent associé à une dyslexie, à des troubles du langage oral (articulation, dysphasie), des troubles de l'attention. Ces cas de TAC « non purs » restent les plus difficiles à diagnostiquer et ce sont ceux pour lesquels l'accompagnement est le plus compliqué.

6. LA QUESTION DE LA SCOLARISATION

6.1. L'inclusion : un principe récent mais qui devient non négociable

La loi d'Orientation sur le handicap du 11 Février 2005, préconise une politique d'inclusion des enfants, quelle que soit la situation du handicap, au sein de classes ordinaires dans l'école de proximité «dans la mesure du possible». Cette idée est par ailleurs revendiquée par les familles. Cette volonté politique d'inclusion des personnes en situation de handicap, étendue sur le plan international (cf. la base de données Eurybase réalisée par Eurydice), se situe dans la continuité historique des concepts développés précédemment : l'intégration dans les années 80 (les élèves handicapés doivent s'adapter à l'école), l'adaptation dans les années 60 (l'école adapte les contenus aux capacités présumées des élèves), l'exclusion depuis la scolarisation obligatoire (les élèves handicapés sont rejetés de l'école).

Bien que ce principe soit accepté en théorie, il donne naissance à de multiples interrogations non seulement sur les moyens nécessaires pour sa mise en œuvre, mais également sur son intérêt pour le développement et l'épanouissement de l'enfant. En effet, il est posé en termes de réaction face à l'exclusion et il serait peu acceptable de s'élever contre. Cependant, une scolarisation à temps plein dans un milieu ordinaire d'un enfant TAC, apporte-t-il plus qu'un programme de rééducation intensif à la même période ? (Dans cette dernière perspective, le dépistage devient une préoccupation centrale). L'évaluation d'une expérimentation de ces deux dispositifs reste à faire.

Ces questions se posent tout particulièrement pour les enfants dont les comportements, les acquisitions faites à l'école peuvent dérouter la communauté éducative (les enseignants, les autres enfants) ou qui nécessitent une prise en compte très spécifique.

La question n'est donc pas close...

L'argument le plus souvent avancé en faveur de l'inclusion est qu'elle offre l'opportunité aux enfants de construire des relations réciproques avec leurs pairs et de favoriser leur développement social, émotionnel, moteur et cognitif. Dans cette optique, la

durée hebdomadaire d'inclusion devient aussi un objet de débat. Il n'est pas inutile de rappeler que la nécessité de scolariser un enfant se pose différemment s'il est soumis à un développement typique ou non ...

Les arguments avancés en défaveur de l'inclusion sont le manque de formation des enseignants (le faible apport spécifique qu'ils sont en mesure de réaliser) et l'effectif important des classes.

6.2. Séparation, adaptation, intégration et inclusion

On peut décrire trois grandes phases dans cette histoire de la scolarisation des enfants en situation de handicap avant d'arriver à la notion d'inclusion. Ces trois phases peuvent se chevaucher, notamment dans les périodes récentes. Il faudra attendre la loi d'Orientation de 1975 sur le Handicap, pour que « l'éducation, la formation et l'orientation professionnelle des mineurs » constituent une obligation nationale. Enfin, dans la loi d'Orientation pour l'Education de 1989, l'intégration scolaire devient la condition première de l'intégration sociale et professionnelle, les établissements et services de soins, et de santé y participant.

1°) La première phase est une phase de « séparation », d'« exclusion » avec les enfants ordinaires. Elle est justifiée par l'application de méthodes et de techniques spécialisées par des personnels ad hoc (il s'agit d'apprendre le braille et la locomotion aux enfants aveugles, d'enseigner la langue des signes aux sourds, de faire connaître la campagne aux enfants « arriérés »). La spécialisation des techniques semble nécessiter la mise en internat dans des institutions très spécialisées disséminées sur le territoire français. Sont promulguées :

- la loi de 1882 qui assure l'instruction primaire aux sourds-muets et aux aveugles,
- la loi de 1909 permet, quant à elle, la création des classes de perfectionnement pour les « retardés » des deux sexes. La même année, on crée un diplôme professionnel pour enseigner à ce type d'enfants : le Certificat d'Aptitude à l'Enseignement des Enfants Arriérés (CAEEA).

2°) La deuxième phase est une phase « d'adaptation ». L'approche du problème de l'inadaptation scolaire se modifie en intégrant des facteurs de milieu, familial, socioculturel,

institutionnel. La nécessité d'organiser une prévention précoce impose la mise en place de dispositif de prévention d'adaptation scolaire. En 1963, le diplôme précédent évolue en Certificat d'Aptitude à l'Education des enfants et adolescents déficients ou Inadaptés (CAEI), Il s'agit d'adapter l'enseignement ordinaire aux capacités des enfants, mais les enseignements et les structures restent très cloisonnés.

3°) La troisième phase est une phase « d'intégration ». Elle maintient la nécessité d'une approche spécialisée associée à celle d'un complément de fréquentation des milieux ordinaires, dans la mesure du possible, et sous la responsabilité des spécialistes qui assurent la « prise en charge ». En 1987, un nouveau diplôme signe l'évolution : le Certificat d'Aptitude aux Actions Pédagogiques Spécialisées d'Adaptation et d'Intégration Scolaire (le CAAPSAIS). L'ensemble est soumis à l'acceptation des parents.

4°) Enfin, dans la phase de « l'inclusion », le lieu de référence principale est l'école qui dépend du lieu d'habitation des parents. La responsabilité des aménagements est renvoyée à la communauté éducative. L'enseignant spécialisé passe le Certificat d'Aptitude Professionnelle pour les Aides spécialisées, les enseignements adaptés et la scolarisation des élèves en Situation de Handicap (le CAPA-SH est créé en 2004, avec pour la première fois, une forme adaptée au second degré : le 2CA- SH : Certificat Complémentaire pour les enseignements Adaptés et la Scolarisation des élèves en Situation de handicap).

6.3. De la pédagogie compensatrice à la pédagogie réparatrice

Si l'école n'a pas toujours été inclusive, la pédagogie n'a pas non plus toujours été différenciée. L'obligation de scolarisation, dès le début du siècle, a permis de constater tout d'abord, que certains enfants, sans trouble moteur, psychiatrique ou sensoriel avéré, et ayant grandi dans un contexte éducatif qui semblait à peu près « normal », tout au moins non carencé, présentaient néanmoins de réels problèmes d'apprentissage, et ceci quelles que soient les bonnes volontés pédagogiques utilisées par les enseignants. Lors de la troisième période décrite ci-dessus, de difficultés d'origines « inexplicables », on est rapidement passé à l'idée qu'elles puissent être les conséquences d'une pédagogie mal ajustée : ainsi on a fabriqué la notion de « troubles des apprentissages ». Les inspecteurs « spécialisés » et la sous-direction

« pour l'enfance handicapée » sont créés au début des années 60. Les Groupes d'Aide Psychopédagogique (GAPP) sont créés en 1970 (qui sont devenus les RASED). L'idée qui prévaut durant cette première partie du 20^e siècle, est de compenser ce constat d'un retard significatif dans les apprentissages de base par l'application d'une pédagogie « compensatrice » : plus de temps, plus d'aides, plus d'interventions personnalisées. Généreuse, cette idée vise, au mieux, à « réparer » les dommages occasionnés par les retards légers du développement. Cette position montre rapidement ses limites avec les enfants qui relèvent d'un trouble spécifique (TAC, Trouble de l'acquisition du langage oral ou écrit, troubles du développement,..), qui nécessitent certes des adaptations particulières en classe, comme nous l'avons vu précédemment mais aussi des rééducations et des prises en charge spécifiques en dehors (en plus) de l'école.

6.4. La scolarisation : un projet associatif

Un enfant a des droits. Il est donc nécessaire de l'informer, de l'associer, de requérir sa participation aux orientations qui concernent globalement son accompagnement, et plus particulièrement sa scolarisation. C'est ainsi, qu'au delà du projet global, il est impératif que l'enfant, et les parents, soient clairement informés de la nature, du contenu, des objectifs des différentes adaptations, des aides et des buts pédagogiques menés dans un cadre scolaire. L'idée étant bien entendu que l'enfant puisse se fabriquer des représentations, et anticiper les changements d'environnements, et les attitudes des enseignants. Il me semble important de pouvoir recueillir les signes d'un acquiescement de l'enfant au projet qui le concerne. Par contre, à l'inverse, il conviendra de tenir compte des indices négatifs de non adhésion, d'opposition, voire de comportements problèmes. La famille élargie (frères et sœurs, grands-parents, oncles et tantes, amis proches, etc.) peut aussi avoir un rôle important dans le soutien au projet de scolarisation. C'est ainsi, également que les autres enfants de la classe, soit dans une position de tutorat, soit de soutien indirect peuvent également être un élément déterminant de « mise en sens » de l'ensemble du dispositif. Si l'enfant avec TAC se trouve placé dans un contexte où la cohérence du projet est partagée par toutes les personnes qui y participent, sa mise en place s'en trouvera grandement facilitée.

6.5. Pourquoi un AVS ?

Pour certains enfants TAC, une inclusion scolaire ne peut se concevoir que s'ils sont accompagnés par un personnel chargé d'une mission d'Auxiliaire de Vie Scolaire (AVS). Cet accompagnement est individuel (AVS-i) en classe ordinaire (il est collectif lorsque l'enfant est orienté en structure spécialisée, on parle alors d'AVS-CO).

Différents dispositifs d'emploi, qui renvoient à des clauses d'éligibilité très précises (être sans emploi, être dans la limite d'âge, avoir ou non le baccalauréat,...), sont concernés pour ces missions. Ces personnels sont employés sur des supports de contrats à durée déterminée :

- Soit il s'agit d'un support d'Assistant d'EDucation (AED) : contrat de non titulaire de la fonction publique limitée à 6 contrats de un an.
- Soit il s'agit d'un support d'Emploi de Vie Scolaire (EVS) : Contrat Unique d'Insertion (CUI) ou Contrat d'Accompagnement à l'Emploi (CAE) en mission d'Auxiliaire de Vie Scolaire, qui sont des contrats aidés de cohésion sociale de droit privé avec l'Éducation nationale. Il s'agit de contrat d'un an renouvelable de 1 à 4 fois en fonction des caractéristiques des employés concernés (par exemple : les personnes porteuses de handicap ou de plus de 50 ans peuvent obtenir un contrat de cinq ans au total).

Les AVS accompagnent les élèves dans les actes de la vie quotidienne, dans l'accès aux activités d'apprentissage, dans les activités de la vie sociale et relationnelle et participent au Projet Personnalisé de Scolarisation (PPS) des élèves. Ils peuvent exercer leur fonction dans une ou plusieurs écoles.

Le 2 juillet 2009, l'Assemblée nationale, sur proposition du gouvernement, a voté une solution de pérennisation pour tous les personnels assurant une mission d'Auxiliaire de Vie Scolaire (AVS) en fin de contrat par une continuité de mission dans le cadre de la loi sur la mobilité dans la fonction publique en faveur des enfants handicapés scolarisés. Cette option s'est traduite par une circulaire de l'Éducation nationale n'ouvrant ce droit qu'aux seuls Assistants d'EDucation (AED), disposant de compétences techniques spécifiques.

Depuis cette date, il est possible que les AED qui exercent les fonctions d'AVS dont le contrat est arrivé à expiration, puissent être réemployés pour exercer les mêmes fonctions par une

association intervenant auprès des élèves handicapés, dans le cadre d'une convention entre l'association concernée (fédération d'association, aide à domicile, etc.) et l'Etat qui lui verse une subvention.

Ce dispositif appelle deux remarques :

- la prescription d'AVS individuels ne favorise pas forcément une scolarisation de l'enfant dans de bonnes conditions et peut nuire à son autonomie,
- le recours à des contrats précaires, dont la formation est parfois ténue, quelle que soit la qualité des personnes recrutées, ne permet pas toujours (en tout cas au démarrage de l'aide) une aide valide. De cette façon l'accompagnement ne peut réellement être envisagé dans la durée.

L'AVS peut être amené à effectuer, en collaboration avec l'enseignant :

- une aide dans les activités purement scolaires (aide à l'écriture, manipulation du matériel spécifique) ou en dehors des temps d'enseignement (interclasse, repas, etc.),
- une aide à l'encadrement lors des sorties ou dans les activités physiques et sportives,
- des gestes techniques (hors cadre médical ou paramédical),

Enfin, il s'inscrit dans la coordination et la régulation du suivi des projets de scolarisation de l'élève (rencontre avec les familles, réunion des équipes de suivi, etc.).

6.6. D'autres formes de scolarisation sont possibles au niveau de l'école primaire après l'identification du TAC

Les élèves en situation de handicap pour TAC qui ne peuvent pas tirer profit d'une scolarisation complète en classe ordinaire parce que les conditions d'organisation et de fonctionnement de cette classe sont objectivement incompatibles avec les contraintes qui résultent de sa situation de handicap ou avec les aménagements dont il a besoin, sont proposés pour intégrer une Classe pour l'Inclusion Scolaire de type 4 (CLIS 4¹⁵). Ils peuvent également avoir besoin de façon récurrente, pour réaliser les apprentissages prévus dans leur projet personnalisé de scolarisation, d'adaptations pédagogiques spécifiques liées à leur situation de handicap, qui leur permettent de construire peu à peu les compétences visées.

¹⁵ La **CLIS de type « 4 »** est destinée aux élèves en situation de handicap moteur dont font partie les troubles de l'acquisition de la coordination (dyspraxie développementale), avec ou sans troubles associés, ainsi qu'aux situations de pluri-handicap. L'effectif maximum de cette classe est de 12 élèves.

Si la plupart des enfants TAC sont scolarisés dans des classes ordinaires, toutefois certains intègrent une CLIS.

Le projet d'organisation et de fonctionnement de cette CLIS implique tous les enseignants de l'école dans la mesure où chacun d'entre eux peut être amené à scolariser partiellement dans sa propre classe un ou des élèves de la CLIS (pour une durée limitée, selon des modalités et des objectifs qui peuvent varier sensiblement d'un élève à l'autre). Les élèves de la CLIS sont partie prenante des activités organisées pour tous les élèves dans le cadre du projet d'école. Le projet de la CLIS peut prévoir l'affectation, d'une personne exerçant les fonctions d'Auxiliaire de Vie Scolaire Collectif (AVS-Co).

Si l'école de référence ne possède pas de CLIS, l'enfant est scolarisé dans l'établissement de secteur qui dispose de cette unité. Cependant l'enfant reste inscrit dans son établissement de référence.

CONCLUSIONS GENERALES

CONCLUSIONS GENERALES

1. LA QUALITE DE NOTRE ECHELLE

Nous avons atteint notre objectif principal, à savoir : élaborer une échelle de repérage des TAC.

Nous avons décrit les différentes phases de la création de cet outil pour les enfants d'âge préscolaire. Notre instrument d'évaluation (l'échelle de repérage) a été réalisé grâce à l'application du modèle probabiliste de Rasch. Nous avons montré qu'elle répond aux critères d'une mesure objective. En effet, elle présente des caractères de validité (de contenu, conceptuel), de fidélité intra cotateurs (évaluation test/retest) et de fidélité inter cotateurs. Les analyses nous ont amené à modifier l'échelle afin que celle-ci discrimine les élèves susceptibles d'avoir un T.AC.

La capacité d'une étude à produire des résultats généralisables est fonction de la qualité de sa méthodologie, de la représentativité et de la taille de son échantillon. Schmidt et al. (1976) indiquent qu'à partir de 200 sujets, une population donne une validité calculée valable dans 90 % des cas. Avec un échantillon de 144 enfants atypiques, puis de 185 enfants typiques, nous ne sommes pas au niveau de cet effectif mais nous nous en rapprochons. Ce qui permet d'avancer certains éléments, mais nous invite toutefois à une certaine prudence pour une généralisation directe et complète de nos résultats.

Toutefois, la validité de contenu a été particulièrement travaillée à travers l'utilisation de différents outils d'analyse, par la prise en compte de l'avis d'experts sur la question du développement, de la motricité, de la dyspraxie à différents moments clés de la construction de l'échelle.

De plus, l'échelle présente une validité apparente satisfaisante et une bonne acceptabilité selon les avis des utilisateurs et en fonction de l'ensemble des entretiens d'enseignants menés. Effectivement l'échelle stabilisée cotée en 3 niveaux a été renseignée sans difficulté : aucun item n'a présenté de valeurs manquantes. Le risque de biais du à un effet de tendance centrale (Laveault, Grégoire, 2002) et de manque de sensibilité liés à une

échelle de Likert en 3 points (Jacescke et al., 1990) n'a pas été remarqué lors de notre étude. Comme nous l'avons vu au contraire, elle a simplifié le codage et rendu plus nette les résultats.

2. L'ADAPTATION DE NOTRE OUTIL POUR DES ENSEIGNANTS

Notre échelle est utilisable par des enseignants d'école maternelle qui n'ont pas bénéficié (a priori) de formation antérieure à propos de la dyspraxie ou de la méthodologie de passation des tests de repérage. Le guide de passation facilite sa mise en œuvre.

Les 22 items de l'échelle renvoient pour 70 % environ à un critère de l'acquisition (dont la majorité des items correspond au domaine visuo-spatial et la motricité fine), pour 30 % environ à un critère de présentation. (Les items liés au critère de socialisation et à la motricité globale ont été supprimés lors de l'application du modèle de Rasch). Les items de l'échelle correspondent particulièrement aux acquisitions et aux tâches réalisées en classe maternelle.

Nous avons vu que notre échelle repérait spécifiquement les enfants TAC au niveau de la GS., elle pourrait être considérée comme stable (même si des modifications au niveau de la formulation de 2 items pourraient l'améliorer).

L'analyse du taux de variance témoigne d'une sensibilité de l'échelle finale (composée de 22 items à cotation polychotomique) aux TAC dans 72 % des cas, donc de la spécificité à cette population d'enfants et montre une sensibilité développementale. Sa pertinence est mise en évidence pour un repérage des dysfonctionnements auprès d'enfants scolarisés en GS. Les garçons présentent plus de difficultés que les filles.

En fonction des opportunités et de l'avancée de nos travaux les passations ont eu lieu tout au long de l'année et nous ne sommes donc pas en mesure de déterminer si une période s'avère plus propice pour la passation de l'échelle. On peut toutefois avancer au moins la fin du premier trimestre pour permettre des temps d'entraînement aux différentes praxies et de favoriser une connaissance précise des élèves par le maître.

3. L'INTERET DE RECHERCHES COMPLEMENTAIRES

Dans la pratique, la dyspraxie développementale apparaît souvent comme un « fourre-tout », englobant indistinctement maladresse, troubles de la coordination globale, troubles de la motricité fine. Elle est souvent mise sur le compte de l'immaturation ou d'un retard de développement. Au regard de la littérature, il n'existe toujours pas de consensus sur ses contours stricts et les causes précises des dysfonctionnements. Nous avons tenté une clarification historique, décrit avec précision la symptomatologie des troubles et les types d'investigation nécessaires au diagnostic.

Ce diagnostic de dyspraxie développementale ne peut être obtenu que par une approche plurielle des points de vue. Il s'agit bien du problème posé par cette pathologie dans laquelle, et elle n'est pas la seule en médecine, il n'y a pas de signe pathognomonique¹⁶. Si l'habitude est prise chez l'adulte du diagnostic par élimination (l'apraxie, trouble du geste qui ne relève ni de.., ni de...), ceci est plus complexe chez l'enfant, car le trouble développemental, en l'absence de preuve anatomique cérébrale, peut facilement être récusé, d'autant qu'il peut s'associer à d'autres troubles, d'étiologie psychologique ou sociologique, qui peuvent, eux-mêmes, prendre leur part explicative.

Un travail complémentaire reste nécessaire pour valider statistiquement la pertinence des seuils du repérage (et en particulier celui d'alerte) auprès d'un échantillon représentatif de la population scolaire française (en termes de catégories socio professionnelles des parents, d'écoles situées en milieu prioritaire ou non, rural ou urbain par exemple).

Le processus de validation d'une échelle demande de nombreuses études et nous avons bien conscience que ce travail exploratoire n'est que la première étape de la finalisation d'une échelle de repérage. A la suite de la réalisation de cette recherche, des questions demeurent, d'autres sont apparues au cours de la réflexion. Nous avons évoqué tout au long de ce travail quelques domaines de recherches à poursuivre et à approfondir ainsi que des données à confirmer. Parmi les suites à donner à ce travail, la première serait d'effectuer la validité concurrente puis de procéder à un suivi de cohorte des élèves pour étudier les prédictibilités¹⁷ de notre échelle.

¹⁶ c'est-à-dire dont la seule présence suffit à faire la preuve de la maladie.

¹⁷ prédictibilité positive : probabilité de trouver un TAC parmi les sujets à risque.

prédictibilité négative : probabilité de trouver un non-TAC parmi les sujets non repérés à risque.

D'autres questions peuvent être évoquées :

- La validité de contenu pourrait-elle être améliorée en procédant à l'ajout d'items notamment au niveau de la tonicité, de certains aspects sensoriels ?
- Nous sommes vraisemblablement confrontés à une formulation culturelle de la motricité, les contextes développementaux étant différents, la formulation des troubles pourrait être différente selon les aires culturelles.

Notre échelle reste-t-elle valide dans d'autres contextes ?

4. L'APPORT DE NOTRE TRAVAIL

Vaivre-Douret (2007) montre que les troubles neuromoteurs et ceux de la coordination motrice globale ne sont pas toujours présents en cas de dyspraxie développementale (qui apparaît comme un trouble spécifique du développement moteur qui touche la planification et la coordination des mouvements nécessaires pour réaliser une action nouvelle orientée vers un but précis). Ceci est conforme à l'élimination de nos items portant sur la motricité globale. Cela contribue au débat sur l'association : trouble moteur global et dyspraxie. Les recherches cliniques en cours, devraient permettre d'affiner la sémiologie, afin de mieux distinguer les différents types de dyspraxies dominants chez l'enfant, et apporter un nouvel éclairage sur leurs étiologies et sur la compréhension des mécanismes neurophysiologiques en jeu. Le but étant de mieux adapter la prise en charge de l'enfant et de préserver au mieux son développement psychoaffectif.

La dyspraxie développementale est un dysfonctionnement neuropsychologique non verbal encore peu reconnu, aux conséquences cependant non négligeables. Nos outils (échelle de repérage, CD d'information) visent à faire évoluer cette situation.

Ce trouble peut être à l'origine de difficultés d'apprentissage scolaire massives, de troubles du comportement, d'inadaptation sociale et émotionnelle chez des enfants, par ailleurs, d'intelligence normale. Nous avons montré l'intérêt d'un repérage fait par l'école, d'un diagnostic et d'une prise en charge précoce.

A aujourd'hui, outre les éléments et les questions évoquées ci-dessus, il nous semble utile de mettre à disposition des écoles une information complète sur la question des TAC (2 DVD d'informations) et un outil de repérage aux enseignants qui donne des repères pour trier les enfants qui ne rencontrent aucune difficulté pratiques de ceux qui au minima

peuvent tirer bénéfice d'une aide personnalisée à l'école.

Le croisement entre les éléments de la revue de littérature, les résultats de nos investigations sur notre échelle et la clinique permet de spécifier les orientations pédagogiques (principes, adaptations) indispensables aux élèves TAC. Et ce pour une amélioration de la scolarisation de ces élèves à besoins particuliers.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- Ajuriaguerra (de) J. (1964). *Le cortex cérébral, étude neuropsychopathologique*. Paris: Masson.
- Ajuriaguerra (de) J., Berges, J., Auzias, M., L'Hériteau, D., & Stambak, M. (1964). Les dyspraxies de l'enfant. *Psychiatrie de l'enfant*, 7, 2, 381-496.
- Ajuriaguerra (de) J., Stambak M. (1969). *Developmental dyspraxia and psychomotor disorders*. In: Vinken PJ, Bruyn GW, editors. *Handbook of clinical neurology*. Amsterdam: North Holland, 443-464.
- Ajuriaguerra, J. (de). (1970). *Manuel de Psychiatrie de l'enfant*. Masson, Paris. 1980., 21 éd, 3e tirage.
- Albaret, J.-M. (1993). Les troubles psychomoteurs chez l'enfant. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Pédiatrie, Psychiatrie*. Paris, Editions Techniques.
- Albaret, J.-M. (1995). Evaluations psychomotrices des dyspraxies de développement. *Evolutions psychométriques*, 28: 3-13.
- Albaret, J.-M. (1999). Troubles de l'acquisition de la coordination : perspectives actuelles des dyspraxies de développement. *Evolutions psychométriques*, 11: 45: 113-119.
- Albaret, JM, Soppelsa, R. (1999). *Précis de rééducation de la motricité manuelle*. Marseille: Solal.
- Albaret, J.M. (2001). Troubles psychomoteurs chez l'enfant. *Encycl Méd Chir, Psychiatrie*, 37-201-F-10, Pédiatrie, 4-101-H-30.
- Albaret, J.-M. (2003). *Les troubles de l'acquisition de la coordination. Livret 5 : fonctions non-verbales*. Paris, Signes Editions: 45-48.
- Albaret, J.M., De Castenau, P. (2009). Place des troubles de motricité dans les troubles spécifiques du langage oral. *Développements*, 1, 5-13.
- Albaret, J.M., Chaix, Y. (2011). Trouble de l'acquisition de la coordination : bases neurobiologiques et aspects neurophysiologiques, *Neurophysiologie Clinique, j.neucli*. 2011.07.001. (sciencedirect.com/science/article/pii/S098770531100061X).
- Amiel-Tison, C.L., Njikiktjen, C., Vaivre-Douret L, et al. (1996). Relation of early neuromotor and cranial signs with neuropsychological outcome at 4 years. *Brain Dev*; 18:280-6.
- Andrich, D. (2004). Controversy and the Rasch model. A characteristic of incompatible paradigms ? *Médical care*, 42 (1 suppl), 17-114.
- American Psychiatric Association (APA). (1996). *DSM 4, Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, 4th edition, (Washington DC, 1994). Paris: Masson.
- American Psychiatric Association (APA). *DSM 4-TR (2000) : Manuel diagnostic et statistique des troubles mentaux*, 4e édition, texte révisé (Washington DC) Traduction française par J.-D. Guelfi et al. Masson, Paris, 2003.
- Aussilloux, C., & Baghdadli, A. (2005). Psychopathologie développementale des troubles de la coordination motrice. In C. L. Gérard & V. Brun (Eds.), *Les dyspraxies de l'enfant* (107-116). Paris : Masson
- Ayres, A. J. (1972). *Sensory integration and learning disorders*. Los Angeles : Western Psychological Services.
- Ayres, A. J. (1979). *Sensory integration and the child*. Californie, Western Psychological Services.
- Ayres, A. J., Mailloux, Z., Wendler, C.L. (1987). Developmental Dyspraxia : is it a unitary function ? *The occupational Therapy journal of Research*, 7, 93-110.

- Bandura, A., Pastorelli, C., Barbaranelli, C., Caprara, G.V. (1999). Self-efficacy pathways to childhood depression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 2, 258-269.
- Barkley, R.A. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. New York : Guilford.
- Bender, L. (1968). *Test moteur de structuration visuelle et d'adaptation*. H.H.R. Paris, ECPA.
- Benson, D.F., Geschwind, N. (1970). Developmental gerstmann syndrome. *Neurology*; 20:293.
- Bergès, J. (2000). Dyspraxie. In: Houzel D, Emmanuelli M, Moggio F, eds. *Dictionnaire de Psychopathologie de l'Enfant et de l'Adolescent*. Paris: PUF, 218-219.
- Bergstrom, K, Bille, B. (1978). Computed tomography of the brain in children with minimal brain damage: a preliminary study of 46 children. *Neuro-pediatrics* ; 9:378–384.
- Berthental, B.I., Clifton, R.K. (1998). *Perception and action*. In : Kuhn D, Siegler RS eds. *Handbook of child psychology*, vol 2. New York : Wiley,: 102.
- Bishop, D.V.M. (1990). Handness clumsiness and developmental language disorders. *Neuropsychologia*. 28: 681-690.
- Bizot, C., Ravary, Y., Gossot, B., Rousseau-Giral, A.C., Strohl, H. (2002). Enquête sur le rôle des dispositifs médico-social, sanitaire et pédagogique dans la prise en charge des troubles spécifiques du langage. *Rapport des Inspections Générales de l'Éducation Nationale et des Affaires Sociales* - (publié sous les n° 2002-003 pour les Affaires sociales et 2002-004 pour l'Éducation nationale)
- Bloch, H. (2000). *Premiers pas, premiers gestes : le jeune enfant et le monde*. Paris : Odile Jacob.
- Boudia, B. (2011), La contribution de l'évaluation neuropsychologique dans une démarche diagnostique de la dyspraxie développementale est importante, *ANAE*, 111, 39-41.
- Bullinger, A. (2004). *Le développement psycho-moteur de l'enfant et ses avatars: un parcours de recherche*. Toulouse : Erès.
- Brain, WR. (1961). *Speech disorders: aphasia, apraxia and agnosia*. Londres: Cambridge University Press.
- Bruininks, R.H. (1978). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*. Circle Pines, MN, American Guidance Service.
- Brumback, R.A. (1988). *Childhood depression and medically treatable learning disabilities*. In: Molfese DL, Segalowitz SJ, editors. *Brain lateralization in children: developmental implications*. New-York: Guilford Press. 463–497.
- Bussy, G., Marignier, S., Marguin, J., Lesca, G, Curie, A., Des Portes, V., Rouselle, C. (2010). Dyspraxie verbale: trouble complexe du neurodéveloppement, *A.N.A.E.*, 110.
- Bussy, G, Marignier S., Lesca G, Des Portes V. (2011). Dyspraxie et dysphasie : l'hypothèse commune du trouble de l'apprentissage procédural, *A.N.A.E.*, 111; 31-35.
- Cailloux, F., Spica, O. (2006). L'enfant dyspraxique en maternelle : les signes d'appel, présentation d'une étude exploratoire concernant un outil de repérage, quelques pistes d'adaptations pédagogiques. *A.N.A.E*, 88/89; 172-178.
- Cantell, M.H., Smyth, M.M., Ahonen, T.P. (1994). Clumsiness in adolescence : educational, motor, and social outcomes of motor delay detected at 5 years. *Adapt Phys Act Q*; 11 : 115-129.
- Cardoso, A.A., Livia De Castro Magalhaes, D. (2009). *Bilateral coordination and motor sequencing in Brazilian children: preliminary construct validity and reliability analysis*, Wiley InterScience.
- Cermak, S.A., Trimble, H., et al. (1990). Bilateral motor coordination in adolescents with and without learning disabilities. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 10:5-18.

- Cermak, S.A. (1985). *Developmental dyspraxia*, in Roy (ed) *Neuropsychological studies of apraxia and related disorders*, Elsevier Sciences Publishers, North Holland, 225-245.
- Cieselski, K.T., Harris, R.J., Hart, B.L., Pabst, H.F. (1997). Cerebellar hypoplasia and frontal lobe cognitive deficits in disorders of early childhood. *Neuropsychologia*, 35, 643-655.
- CIM 10 (2006) : *Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes* - 10e révision, (International statistical Classification of Diseases and related health problems), Organisation mondiale de la santé, Genève 2006.
- Chambers, M.E., Sugden, D.A. (2002). The identification and assesement of young children with movements difficulties. *International Journal of Early Years Education*, 10, 157-176.
- Charles, M., Soppelsa, R., Albaret, J.M. (2004). *Échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant (BHK)*. Paris: Édition du Centre de psychologie appliquée.
- Conrad, K. J., & Smith, E. V. (2004). International conference on objective measurement. Application of Rasch analysis in health care. *Medical care*, 42 (1 suppl), I-1-I-6.
- Corraze, J. (1981). *Les troubles psychomoteurs de l'enfant*. Paris, Masson.
- Corraze, J. (1999). *Les troubles psychomoteurs*. Marseille, Solal.
- Corraze, J. (2009). *La psychomotricité : un itinéraire*. Marseille, Solal.
- Cousin, M., Smith, M. (2003). Developmental coordination impairments in adulthood, *Human Movment Science*, 22, 433-459.
- Crawford, G., Wilson, B.N., Dewey, D. (2001). Identifying developmental coordination disorder: consistency between tests. *Phys Occup Ther Pediatr*, 20, 29-50.
- Crunelle, D., Decoopman, A. (1997). Enquête rétrospective du devenir d'une population d'enfants suivis au CAMSP de Calais. *AN.A.E.* 43; 132-135.
- Da Fonseca, D. (2004). *Théories implicites de l'intelligence et difficultés scolaires: approche socio-cognitive*. Thèse Université de la Méditerranée.
- Dalla Piazza, S. (2011). *Maladresse et dyspraxie de l'enfant*. Harmattan.
- Denckla, M. (1974). Development of motor coordination in normal children. *Dev Med Child Neurol*;16:729-41.
- Denckla, M.B. (1978). *Minimal brain dysfunction*. In: Chall JS, Mirsky AF, editors. *Education and the brain*. Chicago: The University of Chicago Press. 223–268.
- Denckla, M. (1984). *Developmental dyspraxia : the clumsy child*. In: Levine MD, Satz P, editors. *Middle childhood : development and dysfunction*. Baltimore : University Park Press, 245–260.
- Dewey, D. (1993). Error analysis of limb and orofacial praxis in children with developmental motor deficits, *Brain and Cognition*, 23, 203-221.
- Dewey, D., Kaplan, B.J. (1994). Subtyping of developmental motor deficits. *Developmental Psychology*. 10 (3): 265-284.
- Dewey, D. (1995). What is developmental dyspraxia ? *Brain and Cognition*, 29(3),254-274.
- Dewey, D., Wilson, B.N. (2001). Developmental coordination disorder : what is it? *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 20(2): 5-27.
- Dewey, D., Kaplan, B.J., Crawford, S.G., Wilson, B.N. (2002). Developmental coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Hum Mov Sci*, 21, 905-918.
- De Quiros, J.B., Schragar, O.C. (1979). *Neuropsychological fundamentals in learning disabilities*. Novato, California: Academic Therapy Publications.
- Dubois, A. (2008). *Expression et évaluation de la douleur chez un enfant porteur d'un retard mental*. Unpublished thesis, Université Paul Valéry. Montpellier. France.
- Dupré, M. (1909) L'insuffisance pyramidale physiologique de la première enfance et le syndrome de débilité motrice. *Revue de neurologie*, 17 : 1073-1074.

- Dupré E., Merklen, P. (1919). *La débilité motrice dans ses rapports avec la débilité mentale*. Rapport au 19e Congrès des aliénistes et neurologistes français, Nantes.
- Dupré, E. (1925). *Pathologie de l'imagination et de l'émotivité*. Paris, Payot.
- Faught, B.E., Cairney, J., Hay, J., Veldhuizen, S., Missiuna, C., Spironello, C.A. (2007). Evaluating the CSAPPA subscales as potential screening instrument for developmental coordination disorder. *Archives of Disease Childhood*, 11, 987-991.
- Fazzi, E., Bova, S.M., Uggetti, C., Signorini, S.G., Bianchi, P.E., Marauchi, I., Zoppello, M., Lanzi, G. (2004). Visual-perceptual impairment in children with periventricular leukomalacia. *Brain Dev.*, 26, 506-512.
- Feige, M., Thevenon, C., Joffres, M., Maba, L., Gonzalez-Monge, S., Vaillot-Pol, N. (2011). Peut-on parler de dyspraxie exécutive ? Réflexions à partir de situations cliniques. 111. *ANAE*. 43-50.
- Fischer, G.H. (1995). *Rasch models, foundations, recent developments and applications*. New-York : Springer-Verlag.
- Ford, F.R. (1966). *Diseases of the nervous system in infancy, childhood and adolescence (5e edition)*. Springfield: Thomas.
- Frankenburg, W.K., Dodds, J., Archer P., et al. (1992). Le Denver 2 : révision et étalonnage du test de dépistage de Denver. *Pediatrics*, 89(1), 41-47.
- Freeman, A., Mac Kinnon, J.R., Miller, L.T. (2005). Keyboarding for students with Handwriting Problems : a literature review. *Physical and Occupational Therapy Journal*, 25, 119-147.
- Gérard, C., Dugas, M. (1991). Dyspraxie de développement : proposition de typologie; à propos de 51 cas. *Ann. réadaptation méd. Phys.* 34: 225-232.
- Gérard, C.L (2005). *Les dyspraxies de l'enfant*. Paris : Masson.
- Geschwind, N. (1975). The apraxias: neural mechanisms of disorder of learned movements. *Am Sci* ; 63:188-95.
- Geuze, R.H., Kalverboer, A.F. (1987). Inconsistency and adaptation in timing of clumsy children. *J Hum Mov Studies*; 13 : 421-432.
- Geuze, R.H., Jongmans, M.J., Schoemaker, M.M., Smits-Engelsman, B.C.M. (2001). Clinical and research diagnostic criteria for Developmental Coordination Disorder. *Human Movement Science*, 20, 7-47.
- Geuze, R.H. (2004). *Constraints in neuromotor development*. In D. Tupper & D. Dewey (Eds.), *Developmental motor disorders: A neuropsychological perspective*, 391-404. Guilford Press.
- Geuze, R.H., et al. (2005). *Le trouble de l'acquisition de la coordination. Evaluation et rééducation de la maladresse chez l'enfant*. Marseille : Solal.
- Geuze, R.H. (2005). *Motor impairment in DCD and consequences for academic performance and activities of daily living*. In D.A. Sugden & M. Chambers (Eds.), *Children with Developmental Coordination Disorder*, 19-50. London, U.K., Whurr.
- Gibbs, J., Appleton, J., Appleton, R. (2007). Dyspraxia or developmental coordination disorder ? Unravelling the enigma. *Archives of Disease In Childhood*, 6, 534-539.
- Gibson, JJ. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston : Houghton-Mifflin.
- Gonzalez-Monge, S., Boudia, B., Gardie, C., Le Flem, A., Marignier, S., Rocher, M.A. (2010) : Multidys et paralysie cérébrale : pathologies distinctes ou continuum? *A.N.A.E.*, 110. 391-396.
- Goodman, R. (1991). *Developmental disorders and structural brain development. Biological risk factors for psychosocial disorders*. Cambridge: University Press.

- Green, D., Bishop, T., Wilson, B., Crewford, S., Hooper, R., Kaplan, B., Baird, G. (2005). Is questionnaire based screening part of the solution to waiting lists for children with Dev. Coordination Disorder. *British Journal of Occupational Therapy*, 68, 1-10.
- Greenberg, M.T., Domitrovich, C., Bumbarger, B. (2001). The prevention of mental disorders in school-aged children : Current state of the field. *Prevention and Treatment*, 4, Article 1.
- Gubbay, S.S., Ellis E., et al. (1965). Clumsy children : a studie of apraxi and agnosic defects in 21 children. *Brain and Cognition*. 88: 295-312.
- Gubbay, S.S., Ellis, E., Walton, J.N. (1975). *Clumsy children. A study of developmental apraxic and agnostic ataxia*. London: W. Saunders.
- Gubbay, S.S. (1985). *The clumsy child*. New York, W.B. Sander.
- Hadders-algra, M. (2003) : Developmental coordination disorder: is clumsy motor behavior caused by a lesion of the brain at early age? *Neural Plast*. 10, 39-50.
- Hammill, D.D., Pearson, NA., Voress, J.K. (1994) : *Developmental Test of Visual Perception*. Los Angeles, Western Psychological Services.
- Hamon, A. (2000). *Modèle de Rasch et validation de questionnaires de qualité de vie*. Unpublished thesis, Université de Bretagne Sud, Vannes, France.
- Hanna-Pladdy, B., Heilman, K.M., Foundas, A.L. (2001). Cortical and subcortical contribution to ideomotor apraxia: analysis of tasks demands and errors types, *Brain*, 124. 2513-2527.
- Hardouin, J.B. (2005). *Construction d'échelles d'items unidimensionnelles en qualité de vie*. Unpublished thesis, Université René Descartes, Paris, France.
- Hécaen, H. (1984). *Les gauchers*. Paris : PUF.
- Henderson, S. E., Hall, D. (1982). Concomitants of clumsiness in young children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 24, 448-460.
- Henderson, S.E., Sugden, D.A. (1992). *Movement Assessment Battery for Children*. The Psychological Corporation, Kent, UK.
- Holland, P.W. (1990). On the sampling theory of item response theory models. *Psychometrika*, 55(4), 577-601.
- Hoare, D. (1994). "Subtypes of developmental coordination disorders." *Adapted Physical Activity Quaterly*. 11: 158-169.
- Hill, E.L. (2001). Non-specific nature of specific language impairment: a review of the literature with regard to concomitant motor impairments, *International Journal of Language and Communication Disorders*, 36(2), 149-171.
- Huron, C. (2011). *L'enfant dyspraxique : mieux l'aider, à la maison et à l'école*, Odile Jacob.
- Illingworth, RS. (1990). *Abrégé du développement psychomoteur de l'enfant*. Paris : Masson.
- Iloeje, S.O. (1987). Developmental apraxia among nigerian children in Enugor, Nigeria. *Dev Med Child Neurol* ; 22:502-507.
- Ingster-Moati, I, Vaivre-Douret, L, Delouvrier, E, et al. (2005). Exploration fonctionnelle des voies visuelles sensorielles et oculomotrices des enfants atteints de dyspraxie développementale isolée. *J Fr Ophtalmol* ; 28:
- Ivry, R.B. (2003). Cerebellar involvement in clumsiness and other devevelopmental disorders. *Neural Plast*, 10, 141-153.
- Jacescke, R., Singer, J., Guyatt, G.H. (1990). A comparaison of seven-point and visual analogue scales:Data from a randomized trial. *Controlled Clinical Trials*,11(1),43-51.
- Jeannerod, M. (1994). *Le geste et l'action partie 1 : coordination visuo-motrice et utilisation de l'espace*. In : Neuropsychologie humaine, Mardaga, Liège, 217-223.
- Jeannerod, M. 2001. Neural simulation of action : A unifying mechanism for motor cognition : *Neuroimage*,14, 103- 109.

- Joannette, Y., Goulet, P. (1988) : *Word-naming in right-brain-damaged subjects*. In C Chiarello (Ed), *Right hemisphere contribution to lexical semantics* Berlin, Springer-Verlag, 1-18.
- Johnson, O., Short, H., Crawford, J. (1987). Poorly coordinated children : a survey of 95 cases. *Child Care Health Dev* ; 13 : 361–76.
- Jongmans, M.J., Mercuri, E., Dubowitz, L.M.S., Henderson, S.E. (1998). Perceptual-motor difficulties and their concomitants in six-year-old children born prematurely. *Human Movement Science*, 17(4-5), 629-653.
- Kadesjö, B., Gillberg, C. (1998). Attention deficits and clumsiness in swedish seven years old children. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 40: 796-804.
- Kadesjö, B., Gillberg, C. (1999). Developmental coordination disorder in swedish 7-years-old children. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* ; 38 : 820-828.
- Kaplan, B.J., Crawford, S.G., et al. (1997). Comorbidity of developmental coordination disorder and different types of reading disability. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 3: 54.
- Kaplan; B.J., Wilson, B.N., Dewey, D., Crawford, S.G. (1998). DCD may not be a discrete disorder. *Hum Mov Sci* ; 17: 471-490.
- Kirby, A., Peters, L. (2010). *100 idées pour aider les dyspraxiques*, Tom Pousse.
- Klein, S., Erickson, L., James, K., Perrott, C., Williamson, H., Zacharuck, L. (2005). Effectiveness of a computer skills program to improve written communication in children with developmental coordination disorder. *Physical and Occupational Therapy Journal*, 28, 5-23.
- Knuckey, N.W., Apsimon, T.T., Gubbay, S.S. (1983). Computerized axial tomography in clumsy children with developmental apraxia and agnosia. *Brain Dev* ; 5:14–9.
- Lacert, P., Bloch, H. (2005). *Organisation et développement normaux des gestes chez l'enfant. Les dyspraxies de l'enfant*. Rencontres en rééducation. Paris, Masson.
- Langaas, T., Mon-Williams, M.A., Wann, J.P., et al. (1998). Eye movements, prematurity and developmental coordination disorder. *Vision Res* ; 38:1817–26.
- Laszlo, J.I., Bairstow, P.J., Bartrip, J, et al. (1988). *Clumsiness or perceptuo-motor dysfunction ?* In : Colley, A., Beech, J., editors. *Cognition and action in skilled behaviour*. Amsterdam : North-Holland ; 216–93.
- Laveault, D., Gregoire, J. (2002). *Introduction aux théories de tests en psychologie et en sciences de l'éducation* (2e ed.). Bruxelles : de Boeck université.
- Lawley, D.N. (1943). On problems connected with item selection and test construction. *Proceedings of the Royal Society of London*, 61A, 273-287.
- Lécuyer, R., Pécheux, M.G., Streri, A. (1991). *Le développement cognitif du nourrisson*. Paris: Nathan.
- Lécuyer, R. (2004). *Le développement du nourrisson*. Dunod.
- Le Flem, A., Gardie, C. (2011). Pertinence et limites des aménagements pédagogiques et des compensations pour l'enfant dyspraxique, du conseil pédagogique à l'utilisation de l'ordinateur en classe. *ANAE*. 111, 57-65.
- LeGall, D. (1992). Apraxie idéomotrice et idéatoire : revue critique de la littérature. *Revue de Neuropsychologie*. 2: 325-271.
- Lemonnier, E. (2010). Psychopathology in children with dyspraxia, *Arch Pediatr.*, 7, 243-1248.
- Lenormand, M.T., Vaivre-Douret, L., Payan, C., Cohen, H. (2000) : Neuromotor development and language processing in developmental dyspraxia : a follow-up case study, *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(3), 408-417.

- Leroy-Malherbe, V. (2005). *Dyspraxie et séquelles des lésions pariéto-occipitales chez l'enfant né prématurément. Les dyspraxies de l'enfant, rencontres en rééducation*. C. Gérard and V. Brun. Paris, Masson: 25-35.
- Lesny, I.A. (1980). Developmental dyspraxia-dysgnosia as a cause of congenital children's clumsiness. *Brain Dev* ; 2:69–71.
- Liepmann, H. (1908). Drei Aufsätze aus dem Apraxiegebiet. Karger.
- Liepmann, H. (1920). Apraxie. Ergebnisse der Gesamtem Medizin.
- Linacre, J.M. (2004). A user's guide and manual to winsteps, ministeps rasch-model computer programs. Chicago : <http://www.winsteps.com>
- Linacre, J. M. (2004a). *A user 's guide and manual to Winsteps, Ministeps Rasch-model computer programs*.Chicago : <http://www.winsteps.com>.
- Linacre, J. M. (2004b). *Winsteps Ministep Rasch-model computer programs*. Chicago.
- Lingam, R., Golding, J., Jongmans, M.J., Hunt, L.P., Ellis, M., Emond, A. (2010). The association between Developmental Coordination Disorder and other developmental traits. *Pédiatrics*, 126, 1109-1118.
- Loos, A., Anderson, S.E., et al. (1991). Clumsiness in children. Do they grow out of eat? A 10 years follow up study. *Developmental Medecine and Child Neurology*. 33: 55-58.
- Lundy-Ekman, L., Ivry, R.B., Keele, S., Woollacott, M. (1991). Timing and force control deficits in clumsy children. *J Cogn Neurosci* ; 3:367-76.
- Luria, A.R. (1973). *The working brain, an introduction to neuropsychology*. Harmondsworth, Penguin.
- Luria, R. (1978). *Les fonctions corticales supérieures de l'homme*. Paris, PUF.
- Lussier, F. (2001). *Les styles cognitifs en quatre quadrants*. In: Lussier F, Flessas J, editors. *Neuropsychologie de l'enfant, troubles développementaux et de l'apprentissage*. Paris: Dunod; 68–87.
- Lussier, F., Flessas, J. (2005). *Neuropsychologie de l'enfant. Troubles développementaux et de l'apprentissage*. Paris, Dunod.
- Lyytinen, H., Ahonen, T. (1988). Developmental motor ptoblems in children : a 6 years longitudinal study. *Journal Clin Exp Neuropsychologie*, 10:57.
- Macnab, J.J., Miller, L.T., Polatajko, H.I. (2001). The search for subtypes of DCD : is cluster analys the answer ? *Hum Mov Sci* ; 20 : 49-72.
- Magalhaes, L.C., Missuina, C., Wong, S. (2006). Terminology used in research reports of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48 : 937-941.
- Marien, P., Wackenier, R., De Surgeloose, D., De Deyn, R.P., Verhoeven, J. (2010) : Developmental coordination disorder: Disruption Of the cerebello-cerebral network evidenced by SPECT. *Cerebellum*, 9, 405-410.
- Mazeau, M. (1995). *Déficit visuo spatiaux et dyspraxies de l'enfant. Du trouble à la rééducation*. Paris Masson.
- Mazeau, M. (2003). *Livret 5 : fonctions non-verbales*. Paris, Signes Editions: 41-44; 49-60.
- Mazeau, M. (2005). *Neuropsychologie et troubles des apprentissages*, Masson, Paris.
- Mazeau, M. (2006). Historique et évolution de la notion de dyspraxie. *A.N.A.E*, 88/89, 143-150.
- Mazeau, M., Le Lose, C. (2010). *L'enfant dyspraxique et les apprentissages, coordonner les actions thérapeutiques et scolaires*. Elsevier Masson.
- McHorney, C.A., Monahan, P.O. (2004). Postscript. Applications of Rasch analysis in health care. *Médical care*, 42(1 suppl), 173-178.
- Mellier, D., Bullinger, A. (1999). *Le développement des actions motrices. Manuel de psychologie de l'enfant*. J.-A. Rondal and E. Espéret. Liège, Mardaga: 191-214.
- Mellier, D. (2000). Le développement gestuel du jeune enfant : de la manipulation à la praxie. *A.N.A.E*. 59-60: 147-148.

- Millner, A.D., Goodale, M.A. (1995). *The visual brain in action*. Oxford University Press.
- Mises R., Quemada N. (2002). *Classification Française des Troubles Mentaux de l'Enfant et de l'Adolescent Révisé*, 4ème Edition, Ed. CTNERHI.
- Missiunia, C. (1999). Children with Fine Motor Difficulties. *Keeping current*, 99,1-7.
- Nadel, J. (2011). *Imiter pour grandir : développement du bébé et de l'enfant pour avec autisme*, Dunod.
- Njiokiktjien, C. (1988) In: Developmental dyspraxia. *Pediatric and Behavioral and Neurologic volume 1*. Amsterdam, The Netherlands: Suyi; 266-285.
- Norquist, J. M., Fitzpatrick, R., Dawson, J., Jenkinson, C. (2004). Comparing alternative rasch-based methods vs raw scores in measuring change in health. *Médical care*, 42(1 suppl), 125-136.
- O'Connor, T.G. (2003). Early experiences and psychological development : Conceptual questions, empirical illustrations, and implications for intervention. *Development and Psychopathology*, 15, 671-690.
- OMS, (1994). CIM-10, *Classification internationale des troubles mentaux et des troubles du comportement*. Paris, Masson.
- Orton, S.T. (1937). *Reading, writing and speech problems in children*. New York, W.W Norton.
- Paillard, J. (1985). *La lecture sensori-motrice de l'expérience spatiale*. Paris, Ed. du CNRS.
- Patel, J.K., Read, C.B. (1996). *Handbook of the normal distribution*. N. Y. Marcel Dekker.
- Pearsall-Jones, J.G., Piek, J.P., Levy, F. (2010) : Developmental coordination disorder and cerebral palsy: Categories or a continuum? *Hum Mov Sci*, 29, 787-791.
- Pécheux, G. (1990). *Le développement des rapports de l'enfant à l'espace*. Paris : Nathan.
- Peigneux, R., Betsch, C. (2009). *Les troubles des praxies in Traité de neuropsychologie de l'enfant*. Solal (ed.), 359-372.
- Penta, M., Arnould, C., Decruynaere, C. (2005). *Développer et interpréter une échelle de mesure. Applications du modèle de Rasch*. Sprimont, Belgique : Mardaga.
- Perret, P., Faure, S. (2006). Les fondements de la psychopathologie développementale, *Enfance*, 58, 317-333.
- Piaget, J. (1936). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*, Delachaux & Niestlé.
- Picard, A. (2000). Dyspraxies de développement chez les enfants nés prématurés, diagnostique, remédiation. *A.N.A.E.* 59-60: 158-164.
- Pick A., (1908). *Studien zur Hirn Pathologie und psychologie*. Karger.
- Pickels, A., Angold, A. (2003). Natural categories or fundamental dimensions : On carving nature at the joints and the rearticulation of psychopathology. *Development and Psychopathology*, 15, 529-551.
- Piek, J.P., Edwards, K. (1997). The identification of children with Developmental Coordination Disorder by class and physical education teachers. *British Journal of Educational Psychology*, 67, 55-67.
- Piek, J.P., Pitcher, T.M., et al. (1999). Motor coordination and kinaesthesia in boys with attention deficit-hyperactivity disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 41: 159-165.
- Pietrobon, R., Taylor, M., Guller, U., Higgins, L.D., Jacobs, O., Carey, T. (2004). Predicting gender differences as latent variables: Summed scores, and individual item responses: A methods case study. *Health and quality of life outcomes*, 2 (59).
- Polatajko, H.J., Fox, A.M., Missiuna, C. (1995). Final report on the conférence: Children and clumsiness: A disability in search of définition. *International consensus meeting*. London, Ontario.
- Polatajko, H.J., Cantin, N. (2006). Developmental Coordination Disorder (Dyspraxia): An overview of the state of the art. *Semin Pediatr Neurol.*, 12, 250-258.

- Preminger, F., Weiss, P.L., Weintraub, N. (2004). Predicting occupational performance: handwriting versus keyboarding, *Amer. Jour. of Occupational Therapy*, 58, 193-201.
- Querne, L., Berquin, P., Verner-Hauvette, M.P., Fall, S., Deltour, L., Meyer, de Marco, G. (2008). Dysfunction of the attentional brain network in children with developmental coordination disorder : A FMI study. *Brain Research*, 9, 89–102.
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Chicago: MESA Press.
- Rasch, G. (1977). *Specific objectivity : An attempt at formalizing the request for generality and validity of scientific statements*. In Munksgaard (Ed.), *The danish yearbook of philosophy..* Copenhagen : Blegvad, M. 59-94.
- Rasmussen, P., Gillberg, C. (2000). Natural outcome of ADHD with developmental coordination disorder at age 22 years: a controlled, longitudinal community-based study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* ; 39:1424-31.
- Reuben, R.N. (1968). Developmental clumsiness. *Pediatric Clinics of North America*, 15(3): 601-610.
- Rintala, P., Pienimäki, K., et al. (1998). The effects of psychomotor training programme on motor skill development in children with developmental language disorders. *Human Movement Science*. 17: 721-737.
- Rey, A. (1959). *Test de copie d'une figure complexe*. Paris ECPA.
- Rodgers, J., Case-Smith, J. (2002). Relationships between handwriting and keyboarding performance of 6th-grade students, *Amer. Jour. of Occupational Therapy*, 56, 34-39.
- 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.
- Rothi, U., Ochipa, C., Heilman, K.M. (1997). A cognitive neuropsychological model of limb praxis. In LJ Rothi & KM Heilman (eds) *Apraxia. The neuropsychology of action*. Hove : Psychology Press. 29-50
- Rourke, B.P. (1989). *Nonverbal learning disabilities: the syndrome and the model*. New York, Guilford Press.
- Rourke, B.P. (1995). *Syndrome of nonverbal learning disabilities : neurodevelopmental manifestations*. New York, Guilford Press.
- Rutter, M. (2005). Multiple meanings of a developmental perspective on psychopathology. *European Journal of Developmental Psychology*, 2, 221-252.
- Rutter, M., Sroufe, L.A. (2000). Developmental psychopathology : Concepts and challenges. *Development and Psychopathology*, 12, 265-296.
- Sanger, T.D., Chen, D., Delgado, M.R., Gablerspira, D., Hallett, M., Mink, J.W. (2008). Definition and classification of negative motor signs in childhood. *Pediatrics*, 118, 2159-2167.
- Schoemaker, M.M., Van der Wees, M., Flapper, B., Verheij-Jansen, N., Scholten-Jagers, S., Geuze, R.H. (2001). Perceptual skills of children with developmental coordination disorder. *Hum Mov Sci*, 17, 111-133.
- Schoemaker, M.M. (2003). Manual of the motor observation questionnaire for teachers, Internal Publication, *Center for Human Movement Sciences*, Groningen. In Dutch.
- Schoemaker, M. M., Smits-Engelsman, B.C.M., Jongmans, M. (2003 b). Psychometric properties of the Movement Assessment Battery for Children Checklist as a screening instrument for children with a Developmental Coordination Disorder. *British Journal of Educational Psychology*, 73, 425-441.
- Schoemaker, M.M., Flapper, B., Verheij, N.P., Wilson, B.N., Reinders-Messelink, H.A., De Kloet, A. (2006), Evaluation of the developmental coordination disorder questionnaire as a screening instrument. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48, 668–673.

- Schoemaker, M.M., Flapper, B., Reinders-Messelink, H.A., de Kloet, A. (2008). Validity of the motor observation questionnaire for teachers as a screening instrument for children at risk for developmental coordination disorder, *Human Movement Science*, 27, 2, 190-199.
- Schmidt, F.L., Hunter, J.E., Urry, V.W. (1976). Statistical power in criterion-related validation studies. *Journal of Applied Psychology*, 61(4), 473-485.
- Smith, R.M., Schumackher, R.E., Bush, M.J. (1998). Using item mean squares to evaluate fit to Rasch model. *Journal of outcome measurement*, 2(1), 66-78.
- Smith, R.M. (2000). Fit analysis in latent trait measurement models. *Journal of Applied Measurement*, 1(2), 199-218.
- Schneider, G.E. (1969). Two visual systems. *Science*, 163, 895-902.
- Seligman, M.E.P. (1975). *Helplessness on depression, development and death*. San Francisco, Freeman.
- Sigmundsson, H, Hansen, P.C, Talcott, J.B. (2003). Do clumsy children have visual deficits. *Behav Brain Res* ; 139:123-9.
- Snowling, M.J. (2002). Spécific learning Difficulties. *Psychiatry*. Abingdon, UK, The Medicine Publishing Company. 1:6: 43-47.
- Soppelsa, R, Albaret, J.M. (2004). *Batterie d'évaluation du mouvement chez l'enfant (M-ABC)*. Paris: Édition du Centre de psychologie appliquée .
- Stambak, M., L'Hériteau, D., Auzias, M., Bergès, J., Ajuriaguerra, J. (1964). Les dyspraxies chez l'enfant, *La Psychiatrie de l'Enfant*, 7 ; 2 ; 381-496.
- Strauss, A.A., Lehtinen, L.E. (1947). *Psychopathology and education of the brain-injured child*. New-York: Grune et Stratton.
- Thelen, E. (1980). Determinants of amounts of stereotyped behavior in normal human infants. *Ethol Sociobiol* ; 1 : 141-150.
- Thelen, E., Smith, L.B. (1994). *A dynamic systems approach to the development of cognition and action*. Cambridge : MIT Press.
- Temprado, J.J., Montagne, G. (2001). *Les coordinations perceptivo-motrices*. Paris. Colin.
- Towbin, A. (1980). *Neuropathologic factors in minimal brain dysfunction*. In: Rie ED, editors. *Handbook of minimal brain dysfunctions: a critical view*. N.Y.: John Wiley.
- Touwen, B.C.L., Prechtl, H.F.R. (1970). *The neurological examination of the child with minor nervous dysfunction*. In: J.B. Lippincott C.O, ed. *Clinics in developmental medicine*, Philadelphia.
- Tsai, C.L., Wilson, P.H., Wu, S.K. (2008). Role of visual-perceptual. *Hum Mov Sci*, 27, 649-664.
- Turk, D.C., Dworkin, R.H., Burke, L.B., Gershon, R., Rothman, M., Scott, J. (2006). Developing patient-reported outcome measures for pain clinical trials: impact recommendations. *Pain*, 125, 208-215.
- Vaivre-Douret, L. (1997). *Evaluation de la motricité gnosopraxique distale (EMG) [révision et adaptation du test de Bergès-Lézine]*. Paris: Éditions du Centre de psychologie appliquée.
- Vaivre-Douret, L, Tursz, A. (1999 a). Les troubles d'apprentissage chez l'enfant. Un problème de santé publique. *Rev Haut Comite Sante Publique*, 26 : 23-65.
- Vaivre-Douret, L. (1999 b). Une adaptation du test d'imitation de gestes de Bergès-Lézine : évaluation de la motricité gnosopraxique distale chez l'enfant. *A.N.A.E.* ; 51:1-8.
- Vaivre-Douret, L. (1999 c). Troubles des apprentissages chez l'enfant: L'ampleur du problème, *Troubles d'origine développementale, ADSP*, N°26, 24-29.
- Vaivre-Douret, L. (2002 a). A more robust predictor of ideomotor dyspraxia study or an alternative scoring method of the Bergès-Lézine's imitation of gestures test. *Arch Clin Neuropsychol* ; 17:37-48.

- Vaivre-Douret, L. (2002 b). Le développement de l'enfant aux aptitudes hautement performantes : importance des fonctions neuropsychomotrices. *A.N.A.E.*; 67:10–95.
- Vaivre-Douret, L. (2004 a). *Précis théorique et pratique du développement moteur du jeune enfant : normes et dispersions*. Nouvelle édition. Paris: E.C.A.
- Vaivre-Douret, L. (2004 b). Les caractéristiques développementales d'un échantillon d'enfants tout venant à « hautes potentialités » (surdoués) : suivi prophylactique. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*; 52:129–41.
- Vaivre-Douret, L. (2006). *Batterie d'évaluations des fonctions neuropsychomotrices de l'enfant*. Paris: Éditions du Centre de psychologie appliquée, ECPA–Elsevier.
- Vaivre-Douret, L. (2007). Troubles d'apprentissage non verbal: les dyspraxies développementales, *Archives de pédiatrie*, 14 (2007) 1341-1349.
- Vaivre-Douret, L. (2008). Le point sur la dyspraxie développementale: symptomatologie et prise en charge. *Contraste* ; 28-29 : 321-41.
- Vaivre-Douret, L., Lalanne, C., Ingster-Moati, I., Boddaert, N., Cabrol, D., Dufier, J.L., et al. (2011a). Subtypes of developmental dyspraxia and developmental coordination disorder (DCD): research on their nature and etiology. *D. Neuropsychol* ; 36(5):1-29.
- Vaivre-Douret, L., Lalanne, C., Cabrol, D., Ingster-Moati, I., Falissard, B., Golse, B. (2011 b). Identification de critères diagnostics des sous-types de troubles de l'acquisition de la coordination (TAC) ou dyspraxie développementale, *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*. 59, 443-453.
- Vallée, L., Dellatolas, G., (2005). Rapport de la commission d'experts chargée d'élaborer au niveau national des recommandations sur les outils à usage des professionnels de l'enfance dans le cadre du plan d'action pour les enfants atteints d'un trouble spécifique du langage : Recommandations sur les outils de Repérage, Dépistage et Diagnostic, *Ministère Santé et Education*.
- Van Dellen, T., Geuze, R.H. (1988). Motor response processing in clumsy children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 29: 480-500.
- 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*. Univ. of Michigan Press. 135-152.
- Veber, F., Ringard, J.C. (2001). Plan d'action pour les enfants atteints d'un trouble spécifique du langage, *Rapport rendu au ministre de l'Education*.
- Venetsanou, F., Kambas, A., Ellinoudis, T., Fatouros, I., Giannakidou, D., Kourtessis, T. (2011). Can the movement assessment battery for children-test be the "gold standard" for the motor assessment of children with Developmental Coordination Disorder. *Res Dey Disabil.*, 32, 1-10.
- Wallon, H. (1925). *L'enfant turbulent*. alcan. Paris. Rééd. PUF-Quadrige (1984).
- Wallon, H. (1956). Kinesthésie et image visuelle du corps propre chez l'enfant. *Bulletin de Psychologie VII*, 5: 239-246.
- Wallon, H. (1956). Importance du mouvement dans le développement psychologique de l'enfant. *Enfance*. 9. 1-4.
- Walton, J.N., Ellis, E., Court, S.D.M. (1962). Clumsy children: a study of developmental apraxia and agnosia. *Brain*. 85:603–13.
- Wechsler, D. (1996). *WISC-III : Echelle d'intelligence de Wechsler pour enfants et adolescents*. Paris, ECPA.
- Wechsler, D. (2005). *Échelle d'intelligence pour enfants et adolescents - 41 édition (WISC-IV)*. Paris, Les Éditions du Centre de psychologie appliquée.
- Wilmut, K., Brown, J.H., Wann, J.P. (2007). Attention disengagement in children with developmental coordination, *Disorder. Disabil. Rehabil*, 29, 47-55.

- Wilson, P.H., Maruff, P., McKenzie, B.E. (1997). Covert orienting of visuospatial attention in children with developmental coordination disorder. *Dev. Med. Child Neurol.*, 39, 736-745.
- 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. *American Journal of Occupational Therapy*. 54, 484-493.
- Wilson, P.H., Maruff, P., Lum, J. (2003). Procedural learning in children with developmental coordination disorder. *Hum. Mov. Sci.*, 22, 515-526.
- Wilson, B.N., Crawford, S.G., Green, D., Roberts, G., Aylott, A., Kaplan, B.J. (2009). Psychometric properties of the revised Developmental Coordination Disorder Questionnaire. *Journal Of Physical And Occupational Therapy In Pediatrics*. 29(2):182-202.
- Wright, B.D., Linacre, J.M., Gustafson, J.E., Martin-Löf, P. (1994). Reasonable mean-squarefit values. *Rasch measurement transactions*, 8(3), 370.
- Zazzo, B. (1982). Les conduites adaptatives en milieu scolaire : intérêt de la comparaison entre les garçons et les filles. *Enfance*. 35(4), 267-281.
- Zwicker, J.G., Missiunian, C., Boyd, L.A. (2009). Neural correlates of developmental coordination disorder : a review of hypotheses. *J. Child Neurol*, 24, 1273-1281.

ANNEXES

ANNEXES DE LA PARTIE 1

Annexe 1.1

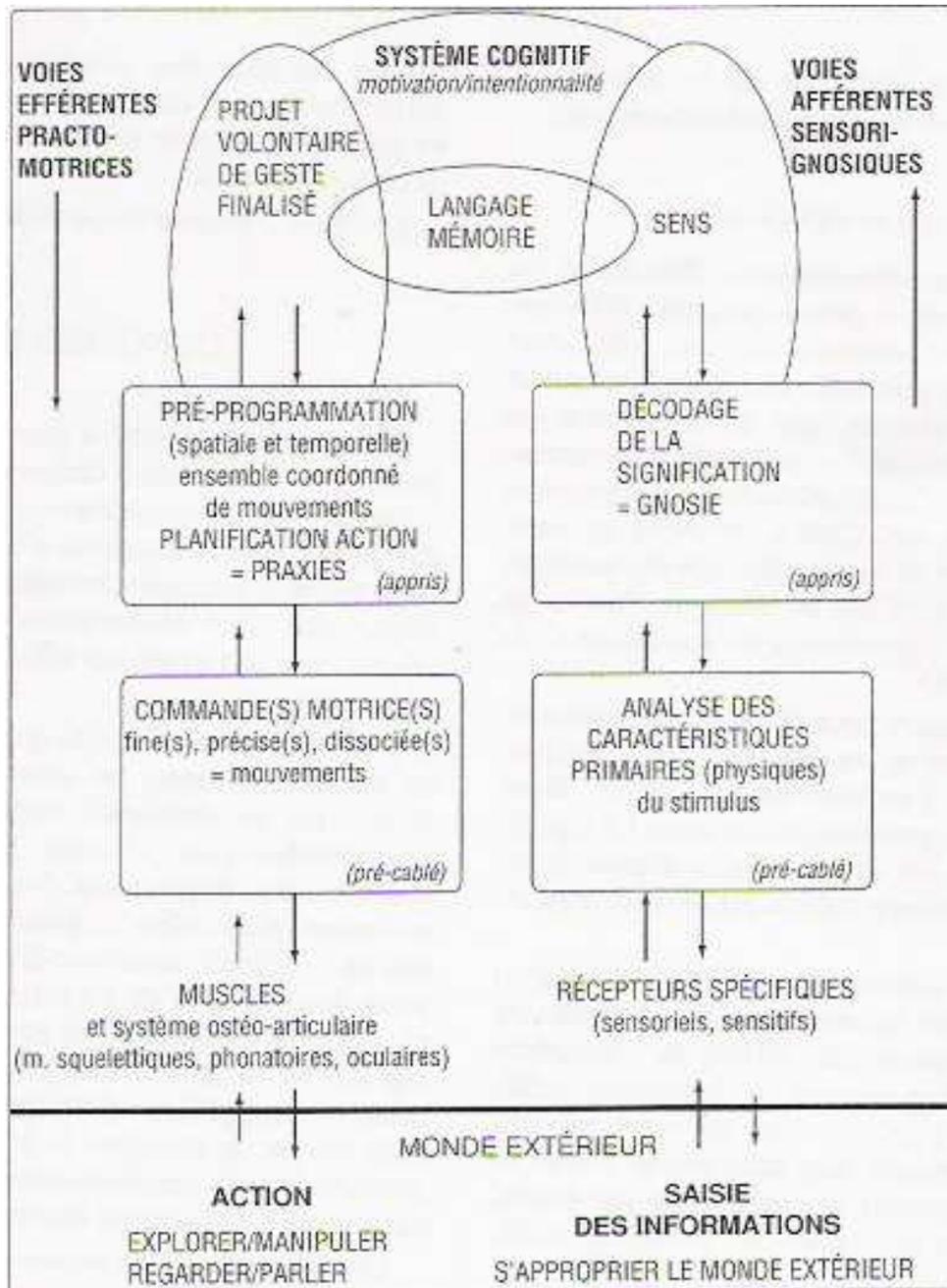


Figure 1 : Organisation fonctionnelle des actes moteurs (mouvements et praxies)

L'acquisition des praxies entre 2 et 6 ans.

Acquisitions praxiques : principales étapes			
Âges	Construction	Graphisme	Vie quotidienne
2 ans	- Tour de 4-6 cubes, train de 3 cubes	- Traits circulaires, loops	- Mange seul de la purée - Enfile de grosses perles
3 ans	- Pont avec 3 cubes - Puzzles de 4 morceaux	- Reproduit un trait vertical, un trait horizontal	- Se déshabille en partie - Utilise fourchette - Se brosse les dents
3 ans 1/2	- Tour de 10 cubes	- Reproduit une croix	- Met son pantalon et ses chaussons, sa culotte ; - Va seul faire pipi
4 ans	- Pyramide avec 6 cubes - Puzzles 8-12 morceaux	- Reproduit un carré - Reproduit les diagonales	- Ciseaux : coupe entre deux lignes - Actionne la fermeture éclair, se boutonne.
5 ans	- Fait un « escalier » avec 8-10 cubes ou blocs (sur modèle)	- Reproduit un triangle - Copie son prénom	- Ciseaux : découpe suivant des courbes - Utilise le couteau - S'habille seul.
6 ans		- Écrit son prénom sans modèle - Reproduit un losange	- Se coiffe, se mouche - Nœuds de lacets (début) - Tartine avec un couteau

Figure 2 : Acquisitions praxiques : les principales étapes (Mazeau, 2003)

Evaluation neuro-psychomotrice et neuro-psychologique d'un enfant TAC de plus de 4 ans.

L'évaluation des fonctions neuro-psychomotrices (Vaivre-Douret, 2006) met en évidence certaines perturbations, voire décèle des troubles mineurs fonctionnels à différents niveaux:

- L'examen de la neuro-motricité (examen du tonus) est normal ou avec des anomalies discrètes (syncinésies importantes) avec parfois une spasticité modérée distale du membre inférieur et une hyper extension axiale d'origine pyramidale (Vaivre-Douret, 2006, Amiel et al, 1996) ou présence d'une hypotonie globale (ou au moins au niveau de l'axe) ;
- La coordination motrice globale reste dans les limites de la normale. Le sujet est toutefois parfois en échec, en équilibre statique ou en équilibre dynamique sur le plan de l'ajustement postural ou du contrôle moteur ;
- La coordination motrice fine est déficitaire: l'écriture est difficile au niveau du déroulement et du contrôle du geste (trouble de l'orientation visuo-spatiale des lettres par rapport à la ligne). De plus, la vitesse de l'écriture est souvent lente (Charles et al, 2004). Cependant, il n'existe pas nécessairement une dysgraphie. L'intégration visuo-motrice graphique (formes géométriques à reproduire selon les tests de Santucci, Bender et d'intégration visuo-motrice de Berry) présente un retard notable (en moyenne deux années de retard).

Les praxies manuelles (comme l'opposition des doigts au pouce) sont échouées au niveau de l'organisation du geste (qualitatif) et la vitesse d'exécution peut être lente. Les gnosopraxies digitales (Vaivre-Douret, 1997) sont souvent échouées. Les praxies bucco faciales sont parfois en échec ;

- Les coordinations motrices bi-manuelles sont normales en exécution simultanée mais souvent en échec lorsqu'elles sont exécutées en dissociation ;
- Les latéralités manuelles spontanées et usuelles sont affirmées avec une dominance latérale. Elles apparaissent trop dominantes d'un côté s'il existe une hémiparésie discrète et plutôt mal affirmées en cas de présence de spasticité distale. En cas d'hypotonie, la latéralité tonique est mal affirmée, voire indéterminée ;

- Les repères spatiaux de base sont normaux pour l'âge de développement ;
- Les repères temporels de base sont parfois en échec (surtout pour les aspects séquentiels);
- La conscience de l'orientation du corps (pour soi, autrui, par rapport à un objet, par rapport au plan) reste souvent en échec pour les repères sur autrui (avec croisement de la ligne médiane) et par rapport aux objets et à un plan ;
- Les rythmes auditivo-perceptivo-moteurs sont réussis ou parfois en échec sur l'adaptation à des rythmes lents ;
- Lesgnosies tactiles digitales apparaissent normales mais souvent en échec s'il existe des difficultés au niveau des praxies manuelles ;
- Lesgnosies visuelles (lignes, animaux, objets) sont plutôt normales ou parfois en échec ;
- L'attention auditive est normale ou parfois en échec en lien avec des troubles du tonus ou avec un trouble associé à des fonctions exécutives ;
- L'attention visuo-spatiale (barrages) est souvent en échec au niveau de l'exploration spatiale alors que la planification stratégique est bonne ;
- L'organisation visuo-spatiale (topologie, relations spatiales, structuration, aspects visuo-constructifs) est souvent en échec ;
- Les mémoires auditives immédiates et de travail (empans de chiffres) sont: normales, mais parfois la mémoire de travail est plus faible ;
- Les fonctions exécutives (test des labyrinthes, de la Tour de Londres) : normales ou il existe parfois un trouble associé de la planification ;
- Les poursuites oculaires (horizontales et surtout verticales) montrent souvent des anomalies de poursuites d'une cible. On note des décrochages et poursuites saccadées ;
- Le langage : les épreuves de langage oral ou écrit (lecture) sont normales sauf s'il existe un trouble associé à des fonctions du langage.

Difficultés majeures rencontrées à l'école primaire

La compréhension de l'enfant est bonne avec un bon niveau verbal prédominant. La dyspraxie développementale engendre des difficultés dans les apprentissages, à la fois au niveau disciplinaire et méthodologique.

Au niveau disciplinaire :

- Le graphisme / l'écriture met l'enfant en difficulté. La faiblesse de la coordination motrice se traduit par une mauvaise préhension du crayon et interfère avec la qualité de l'écriture. Les productions graphiques de l'enfant dyspraxique sont pauvres. L'écriture est laborieuse, déformée, irrégulière avec un non-respect de la ligne, une pression du crayon plus ou moins importante. Il est parfois illisible et lent ;
- La lecture est acquise pour ce qui concerne le décodage. Mais elle reste parfois hésitante et lente à cause des confusions de direction de lettres, d'un trouble de la compréhension (y compris des problèmes lus) dans la mesure où l'enfant effectue de mauvais sauts de lignes ou saute des mots. Les difficultés d'orientation spatiale peuvent également influencer les habilités en lecture. En effet, le décodage des lettres dont l'orientation est arbitraire peut entraîner des difficultés d'interprétation. La lecture des textes, qui demande un décodage de gauche à droite et de haut en bas, peut être difficile (risque de mauvais décodage des lettres et mots). (Il en est de même pour la lecture des nombres ou l'apprentissage des algorithmes mathématiques) ;
- La géométrie est pénible, il ne comprend pas les relations spatiales et se trouve incapable d'exécuter des reproductions en miroir sur un pivot ou un axe (Mazeau, 2003) ;
- L'orthographe est affectée (les difficultés rencontrées sont en lien avec les troubles de la copie et des troubles de la lecture) ;
- Les mathématiques sont échouées au niveau de l'arithmétique qui est perturbée à cause de l'organisation visuo-spatiale. Des difficultés apparaissent au niveau du dénombrement (lors de l'apprentissage du comptage, de l'utilisation de la numération de position) et au niveau de la structuration des opérations (copie des termes, pose des termes sur la feuille). La lecture des schémas et des tableaux est difficile. La résolution de problèmes peut être

entachée de difficultés liées aux problèmes de lecture ;

- La géométrie est difficilement acquise compte tenu des difficultés motrices ou visuo-spatiales. L'enfant s'avère en échec total pour copier des formes complexes (non-respect des directions et des relations spatiales et difficultés pour argumenter ce qui est vu, manque de repères pour se représenter la structuration spatiale de la figure géométrique). L'enfant ne suit pas une organisation structurée pour recopier, c'est à peine s'il regarde le modèle.

- L'éducation physique et sportive peut être également affectée chez l'enfant dyspraxique (surtout lorsque des problèmes moteurs sont associés). Il est souvent attiré par cette matière qui le détend des problèmes scolaires rencontrés, mais y éprouve des difficultés (lenteur d'acquisition, décalage des performances et des capacités). Les relations sociales induites par le comportement de retrait de l'enfant dyspraxiques influent négativement sur les activités collectives.

Au niveau méthodologique :

- Toutes les activités qui nécessitent une « organisation spatiale » (reproduction de dessins, de tableaux,...) est difficile.

- Les cahiers sont de présentation peu soignée (ratures importantes, désorganisation spatiale des mots et phrases). On note des troubles d'orientation dans l'espace de la feuille. Des difficultés existent aussi pour colorier proprement, découper correctement, placer des gommettes, faire des collages.

- L'enfant dyspraxique a du mal dans la compréhension de consignes écrites.

- Il est en difficulté pour argumenter un texte lu ou une figure géométrique observée, pour rechercher des réponses à partir d'un document, d'un texte à lire (ou bien à partir d'une figure, d'un schéma à commenter) en raison d'une difficulté à se représenter la structuration générale du texte ou de la figure.

- L'apprentissage des leçons lues s'avère compliquée car l'élève dyspraxique manque d'organisation spatiale et de repères.

- Sur le plan du comportement à l'école, il est mal à l'aise dans son corps (peut rester isolé par rapport aux jeux collectifs) et est très sensible aux moqueries, à l'échec de ses actes. Il compense souvent par des clowneries, à la limite de l'insolence.

- La conscience des échecs répétés et les remarques que lui renvoient son entourage l'amène à avoir une faible estime de soi.

Ligne de conduite générale pour faciliter les apprentissages de l'enfant dyspraxique

Liste (non exhaustive) de propositions d'adaptations pédagogiques à mettre en place à l'école et à la maison et d'attitudes qui constituent des facteurs favorisants. Elle sera complétée dans la partie discussion :

- encourager de façon générale l'apprentissage par le canal audito-verbal plutôt que par le canal visuel (par exemple, faire apprendre sous forme de comptines orales les séquences d'une action, les étapes à suivre pour faire son cartable, la structuration graphique à suivre pour reproduire un modèle, etc.) ;
- apprendre à l'enfant à organiser un découpage séquentiel de l'action par une prise de conscience mentale en formant des images mentales (par des évocations visuelles, auditives ou verbales) et par une auto-verbalisation des étapes successives à réaliser ou à vérifier avant de s'engager dans la tâche ou dans l'acte à effectuer. C'est une sorte de pré-programmation qui permet de suppléer un déficit de représentation spatiale ;
- utiliser des repères (vignettes pour le rangement, repères cardinaux sur la feuille, surlignage, lecture d'un texte avec son doigt ou avec une règle, etc.) ;
- utiliser un tableau pour préparer les leçons afin de favoriser la mémorisation par l'auto-guidage verbal et kinesthésique, renforcé par l'image mentale ;
- accorder plus de temps aux apprentissages et surtout à tout travail écrit ;
- ne pas pénaliser les difficultés graphiques, limiter les exercices écrits à la maison et à l'école en accord avec l'enseignant ;
- favoriser l'usage de photocopies des cours en accord avec le corps enseignant ;
- cadrer chaque activité avec des repères toujours identiques ;
- favoriser l'apprentissage du clavier d'ordinateur, au moins à la maison, si les difficultés graphiques sont importantes et étendre son utilisation à l'école en fonction de la pénibilité de l'écriture ;
- informer l'enseignant afin qu'il soit plus tolérant et qu'il organise des aménagements (ou des aides individuelles) ;
- mettre en place une ou des prises en charges spécifiques (pluridisciplinaires).

Early Years Movement Skills Checklist (Chambers & Sugden, 2006)

Destiné aux enfants de 3 à 5 ans, ce questionnaire comporte **23 items**, représentatifs des activités en milieu scolaire, répartis dans quatre catégories: l'autonomie (habillage, utilisation des couverts, toilette), les compétences scolaires (graphisme, découpage, utilisation de petits objets, etc.), les habiletés motrices générales (posture et déplacements dans différentes directions), les comportements en cours de récréation (grimper, lancer, attraper, courir, etc.). Les items sont notés sur une échelle de Likert à 4 points, subdivisée en deux parties (capable, pas capable) comprenant chacune deux notes possibles (bien ou juste; presque ou encore loin). Un score élevé correspond à des performances motrices faibles.

1 Compétences personnelles : L'enfant peut :

- 1 Mettre un T-shirt sans assistance
- 2 Enlever un T-shirt sans assistance
- 3 Attacher ses boutons de manteau
- 4 Déboutonner ses boutons de manteau
- 5 Manger seul en utilisant la fourchette et la cuillère
- 6 Se laver et se sécher les mains

2 Compétences scolaires : L'enfant peut :

- 7 Copier un cercle et une croix à partir d'un exemple achevé
- 8 Utiliser un puzzle à emboîtement
- 9 Tournez les pages d'un livre
- 10 Utilisez des ciseaux pour couper des bandes de papier (de 5 cm)
- 11 Construire des modèles simples en utilisant "Duplos", "Legos", "Megablocks"

3 Attitude scolaire : L'enfant est capable de :

- 12 S'asseoir sur le sol les jambes croisées et le dos droit
- 13 Ranger à leur place des livres et des jouets dans la salle de classe
- 14 Se déplacer dans la classe / l'école sans se cogner à des personnes / objets immobiles
- 15 Se déplacer dans la classe / l'école sans se cogner à des personnes / objets en mouvements
- 16 Avancer, reculer, de placer de côté, dessous et dessous après démonstration

4 Comportement en récréation , à l'extérieur : L'enfant peut :

- 17 Utiliser des équipements de plein air fixes (par exemple, mur d'escalade, toboggan)
- 18 Utiliser une variété de véhicules en mouvement (voiture à pédales, tricycles)
- 19 Donner un coup dans un gros ballon arrêté
- 20 Lancer un grand ballon avec les deux mains
- 21 Pratiquer des activités d'extérieur, courir et sauter
- 22 Marcher sur la pointe des pieds en montant quelques marches
- 23 Attraper un gros ballon à deux mains

Le Questionnaire d'observation motrice pour les enseignants (MOQ-T, anciennement appelé l'Échelle d'observation motrice générale), (Schoemaker, 2003).

Cet outil a été développé aux Pays-Bas pour identifier les enfants ayant une maladresse ou un TAC entre 5 et 11 ans (Van Dellen, Vaessen, & Schoemaker, 1990). En 2003, le questionnaire originel à 20 items a été réduit à 18 items (Schoemaker, 2003) portant sur la motricité fine (écriture) et la motricité globale. Les items renvoient à deux grands facteurs : «fonctionnement moteur général », « écriture». Chaque élément est évalué sur une échelle de Lickert à quatre points (1 = jamais vrai à 4 = toujours vrai pour mon enfant). Plus le score total est élevé plus la performance motrice est mauvaise. Des normes distinctes sont développées en fonction de l'âge et du sexe.

Les items :

1. Les mouvements de l'enfant ressemblent aux mouvements d'un enfant plus jeune.
2. L'enfant a des difficultés dans les activités de motricité globale (s'habiller, attraper une balle).
3. Lorsque l'orthographe ou le contenu nécessitent une attention, l'enfant écrit moins bien qu'un enfant de son âge.
4. Les mouvements de l'enfant sont saccadés, ils ne sont pas fluides.
5. L'enfant perd facilement son équilibre.
6. L'enfant a des difficultés dans les activités de motricité fine (le travail manuel, l'écriture).
7. Lorsque l'enfant effectue des mouvements avec la main droite ou gauche, l'autre côté du corps montre des mouvements similaires.
8. L'enfant fait des mouvements correcte mais sont très lents.
9. L'enfant a des problèmes avec des tâches nécessitant une coordination œil-main.
10. Les mouvements de l'enfant apparaissent rigides et raides.
11. L'enfant a des difficultés dans les activités de rythmes.
12. L'écriture de l'enfant est plus irrégulière que celle des pairs du même âge.
13. L'enfant doit penser les étapes du mouvement, alors qu'elles sont automatiques chez un enfant du même âge.
14. L'enfant est incapable de réagir convenablement à un ballon en mouvement.
15. Pressé, l'enfant perd rapidement le contrôle de ses mouvements.
16. L'enfant a des difficultés pour faire ses boutons, ses lacets.
17. L'enfant se montre peu agile dans les jeux d'adresse.
18. L'enfant est maladroit, il fait tomber des choses en permanence.

Le Questionnaire sur le Trouble de l'Acquisition de la Coordination : The Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ(R)) (Wilson et al., 2009).

Ce questionnaire est destiné aux parents pour le dépistage des enfants âgés de 5 à 15 ans (8 ans à 14 ans 6 mois dans sa première forme) présentant un TAC. Il a été initialement développé à la fin des années 90 à l'Hôpital pour enfants de l'Alberta au Canada). Les items ont été choisis à partir des items de différents questionnaires dont celui de la Batterie d'Évaluation du Mouvement chez l'Enfant (M-ABC). Chaque item est noté, par les parents, sur une échelle de Likert à 5 points, en comparant les performances de l'enfant avec celles d'autres enfants du même âge (1 = en décalage, à 5 = de la même façon). Plus le score total est faible, plus la performance motrice est mauvaise. Un score compris entre 0 et 48 indique un TAC, entre 49 et 57 une suspicion de TAC et entre 58 et 85 une absence de problème moteur. Un des principaux avantages de cet outil (disponible sur www.dcdq.ca) réside dans sa concision et en fait ainsi un outil de dépistage intéressant.

Votre enfant :

Facteur 1 : « contrôle pendant le mouvement »

1. lance une balle d'une manière contrôlée et précise.
2. attrape une balle de la taille d'une balle de tennis) lancée d'une distance de 2 à 2,5 mètres.
3. renvoie une balle avec une raquette.
4. franchit les obstacles extérieurs (du jardin, d'un parc).
5. enfant court aussi vite et de façon similaire à d'autres enfants du même sexe et l'âge.
6. s'organiser corporellement pour réaliser efficacement une activité motrice (construire un objet, à partir de pièces de construction, utiliser du matériel de bricolage).

Facteur 2 : Motricité fine / écriture

7. peint, écrit ou dessine assez rapidement que le reste des enfants de la classe.
8. peint, écrit des lettres, des chiffres d'une façon lisible, précise et exacte, ou, si il n'écrit pas encore, il colorie d'une manière coordonnée et dessine des choses que l'on peut reconnaître.
9. ne se crispe pas lorsqu'il dessine ou écrit (pas de pression excessive ou de crispation sur le crayon, l'écriture n'est ni trop épaisse ni trop fine).
10. découpe des images et des formes avec précision et facilité.

Facteur 3 : Coordination générale

11. aime participer à des sports ou des jeux actifs nécessitant de bonnes compétences motrices.
12. apprend facilement de nouvelles tâches motrices (la natation, le roller,...) et ne nécessite pas plus de temps de pratique que les autres enfants pour atteindre le même niveau de compétence.
13. est rapide et compétent pour ranger, mettre et lacer ses souliers, s'habiller, etc.
14. ne sera jamais décrit comme un "éléphant dans un magasin de porcelaine" apparaissant si maladroit qu'il pourrait casser des choses fragiles dans une petite pièce.
15. ne montre pas facilement des signes de fatigue en s'affalant sur sa chaise lorsqu'il reste assis pendant de longues périodes.

Questionnaire sur les Activités de la Vie Quotidienne (AVQ) pour les parents. (Geuze, 2005)

Le questionnaire est destiné aux parents dans le but de visualiser d'éventuelles difficultés motrices développementales pour les enfants d'âge scolaire et d'évaluer leur influence sur les AVQ, voire d'évaluer la comorbidité avec d'autres troubles. Il se situe dans le cadre d'un entretien mené par le psychomotricien qui selon les cas peut faire appel à d'autres questionnements.

1. Généralités

Comment décririez-vous la qualité du mouvement chez votre enfant? A-t-elle des caractéristiques qui sont réellement distinctes?

Pensez-vous que ces caractéristiques négatives relèvent d'un problème moteur ou d'un autre problème? moteur/attentionnel/.....

Habiletés motrices, généralités (• Fait-il souvent tomber les objets?)

2. AVQ : À la maison (3 niveaux de réponses : oui/moyennement/non)

- Peut-il s'habiller dans un temps raisonnable?
- Peut-il se laver ou se doucher dans un temps raisonnable?
- Renverse-t-il souvent son verre ou répand-t-il souvent sa boisson?
- Fait-il souvent tomber sa nourriture lorsqu'il mange?
- Peut-il manger sa soupe avec une cuillère sans en renverser?
- Peut-il utiliser un couteau pour découper sa nourriture?
- Peut-il mettre son manteau?
- Peut-il boutonner ses vêtements?
- Peut-il lacer ses chaussures?
- Est-il particulièrement maladroit lorsqu'il aide à la maison?
- Y a-t-il d'autres activités quotidiennes dans lesquelles il est maladroit?

3. AVQ : À l'école

- Moyen de transport jusqu'à l'école: la marche/le vélo/le car/la voiture
- Qualité de l'écriture manuscrite: bonne/moyenne/médiocre/illisible
- Performances en éducation physique: bonnes/moyennes/médiocres
- Les jeux à la récréation: participation/participation médiocre
- Est-il parfois exclu de certains jeux à cause de ses habiletés motrices médiocres? oui/non

4. Activités organisées

- A-t-il participé à des activités sportives organisées?
- Jamais/a abandonné/a arrêté car ne pouvait pas apprendre et devenait frustré?
- A-t-il pris des leçons de musique? instrument: période:mois

5. Activités de loisir volontaires à la maison

- Quels sont les passe-temps de votre enfant?
- Quelles sortes de jeu préfère-t-il?
- Joue-t-il régulièrement d'un instrument à la maison? Si oui, quel instrument?
- Joue-t-il souvent dehors avec d'autres enfants? Si oui, à quelle sorte de jeu?
- Est-il limité dans ces activités par des difficultés motrices? oui/non

6. Stades moteurs

- Était-il en retard dans l'apprentissage de la marche?
- Âge estimé du début de la marche sans support? mois
- Était-il en retard pour apprendre à nager? Âge estimé du début de la natation sans aide ?
- Était-il en retard pour apprendre à faire du vélo? Âge estimé du début du vélo sans aide?

7. Progrès scolaires

- Comment évalueriez-vous les progrès scolaires de votre enfant ? bons / moyens/ insuffisants
- A-t-il redoublé une classe? Si oui, laquelle:

8. Condition médicale

- Est-il actuellement traité pour un problème médical? non/oui pour
- A-t-il été dans le passé traité pour un problème médical? non/oui pour

9. Difficultés comportementales

- A-t-il des difficultés comportementales à la maison? non/oui.....
- A-t-il des difficultés attentionnelles à la maison? non/oui.....
- A-t-il des difficultés comportementales à l'école? non/oui.....
- A-t-il des difficultés attentionnelles à l'école? non/oui.....

10. intervention

- A-t-il déjà été traité pour difficultés motrices? non/oui Type de traitement, durée ?
- A-t-il reçu un enseignement spécialisé pour ses difficultés attentionnelles? non/oui
- A-t-il bénéficié d'une prise en charge pour ses difficultés comportementales? non/oui

Echelle d'identification précoce pour les enfants avec un trouble d'acquisition motrice ChAS- P/T (27 items), Rosenblum (2006).

Renseignée par les parents ou les enseignants, l'échelle était initialement proposée avec 27 items pour des enfants de 5 à 6,5 ans. Elle a été réduite à 21 reflétant la performance motrice, l'organisation dans le temps et l'espace.

- 1 Maintenir son équilibre tout en effectuant différentes activités (par exemple, rester debout sur un pied, se déplacer à travers des parcours d'obstacles).
- 2 Marcher sans se cogner contre des objets ou tomber.
- 3 Avoir des habiletés motrices (courir, sauter, jumping).
- 4 Jouer dans la cour de récréation (escalade, se balancer, glisser, etc.).
- 5 Apprendre de nouveaux mouvements (mouvement dans l'espace ou exécution de séquences de mouvements qui accompagnent les chansons).
- 6 Jouer à la balle (lancer, attraper, frapper du pied).
- 7 S'auto-organiser en vue de jouer un jeu de société.
- 8 S'organiser pendant un jeu de société (règles suivantes, etc.).
- 9 Utiliser des jeux de construction (de type "Duplos", "Legos").
- 10 Pratiquer des activités créatives avec de la pâte à modeler, de l'argile, des autocollants.
- 11 Dessiner.
- 12 Colorier.
- 13 Ecrire, recopier des formes.
- 14 Utiliser des ciseaux pour couper.
- 15 Se laver les mains.
- 19 S'organiser dans le temps et l'espace lors de la préparation du repas.
- 22 Manger sans se salir.
- 24 Persévérer et achever une tâche qu'il / elle initie.
- 25 Passer facilement d'une activité à une autre.
- 26 S'orienter et s'organiser dans l'espace au sein de la classe (à sa table, remplacement des consommables de façon appropriée, etc.).
- 27 S'auto-organiser pour rentrer chez lui à la fin de la journée.

ANNEXES DE LA PARTIE 2

Annexe 2.1

Informations à l'attention des enseignants Pour renseigner l'Echelle "geste - regard" 2007

Cette échelle est un instrument expérimental qui permet d'observer, pour ensuite rechercher un éventuel dysfonctionnement des coordinations chez de jeunes enfants. Elle fait partie d'un dispositif de recherche départementale, en collaboration avec la médecine scolaire, l'université de Montpellier et la circonscription Nîmes V Gard Rhodanien. Elle ne constitue en aucun cas un dispositif diagnostique ou une évaluation scolaire pour un élève ou un groupe d'élèves.

L'enfant ou les enfants pour qui il y aura lieu de renseigner l'échelle, présenteront de manière conjointe des particularités dans chacun des domaines suivants :

- Celui de la présentation (ex : vêtements mal ajustés, élève « débraillé » malgré l'attention des parents, insensibilité à l'inconfort, « raideur » corporelle,...),
- Celui de la vie au sein du groupe (ex : élève qui s'isole lorsqu'il y a du bruit, de l'agitation, qui joue avec des enfants plus jeunes ou plus vieux,...),
- Celui des acquisitions scolaires (ex : lenteur, décalage par rapport à ses camarades, attention fugace, fatigabilité,...).

Se reporter au 1 de ce document pour plus de détails sur les traits caractérisant les enfants dyspraxiques (p2).

L'échelle anonyme devra être complétée dès réception, après une observation individuelle de l'enfant dans des situations de classe diverses mais habituelles (sans modification des pratiques pédagogiques).

Dans un premier temps se reporter au 2 de ce document pour des précisions sur les 30 items de l'échelle à renseigner.

Renseignements à fournir : Afin de traiter au mieux les données et de préserver l'anonymat, il est nécessaire de coder un certain nombre de renseignements.

- Inscrire **le numéro** du registre national de l'école (RNE) sans autre indication.
- Donner **un numéro à l'élève** observé, conserver cette relation numéro-nom de l'élève dans l'école (auprès du directeur(trice) par exemple).
- Pour une analyse des résultats, il faut indiquer **l'âge** réel de l'élève en années et mois.
- **Date de première scolarisation**, si elle est connue, est la date à laquelle l'enfant est entré pour la première fois à l'école.
- Si l'école possède plusieurs classes d'un même niveau, donner un numéro à chaque classe (exemple : 2 classes de GS : GS N°1, GS N°2 ...).
- **Les absences** (depuis la date de la 1^{ère} scolarisation) doivent être indiquées selon les trois catégories suivantes :
 - Absence inférieure à 1 mois: pas d'absentéisme (code 0)
 - Absence entre 1 et 3 mois : absentéisme moyen (code 1)
 - Absence supérieure à 3 mois : absentéisme fort (code 2)
- **Le cotateur** est habituellement l'enseignant chargé de la classe au moment de l'observation, il peut être différent du titulaire de la classe.
- Lorsque la classe fonctionne avec plusieurs enseignants, chacun renseigne une échelle indépendamment. Ainsi nous disposerons de plusieurs documents pour cet élève.

Nous vous remercions par avance pour votre aide. Votre participation ainsi que vos remarques nous permettront de vérifier et de préciser la pertinence des items retenus.



1 Description des 3 traits caractérisant les enfants dyspraxiques

à l'école maternelle.

Les enfants, pour lesquels il y a lieu de renseigner l'échelle, présentent des particularités dans les 3 domaines suivants :

A) La présentation:

Au niveau vestimentaire : Ce sont souvent des enfants qui se présentent de façon « débraillée ». Ils ont du mal à mettre leur manteau, ils ne présentent pas spontanément le bon bras. Après leur passage aux toilettes, ils peinent à se rajuster et ont besoin de l'aide de l'adulte. Ils sont en décalage au niveau de l'autonomie de l'habillage, et ont besoin d'assistance pendant plus longtemps. Cela semble leur demander plus d'efforts. Les parents pallient leur manque d'autonomie en choisissant des habits pratiques : survêtement, chaussures à scratch

Ces enfants présentent une « insensibilité à l'inconfort ». Ils ne se rendent pas compte que leur vêtement est mal ajusté, ne réalisent pas que leur anorak est à l'envers (que leur capuche est vers le bas ou que leurs chaussures sont inversées...).

Au niveau corporel : Ils ont du mal à adapter leur tenue vestimentaire en fonction du changement de température ; soit parce qu'ils ne ressentent pas le changement, soit parce que le geste d'habillage est trop coûteux.

Ils ne semblent pas non plus adopter la posture de travail la plus confortable ou la plus adaptée. Ils se placent trop loin de la table, ne se calent pas au fond du siège, supportent d'être mal assis. Ils peuvent même rester partiellement debout. Ils n'appuient pas l'avant bras, ni la main sur la table pour écrire, dessiner. Ils ne réalisent pas qu'ils sont mal installés pour travailler, voire pour se reposer !

Les déplacements sont empreints de rigidité. Ils peuvent sembler gauches et ne pas savoir se placer par rapport à leurs camarades. Ils ne choisissent pas le chemin le plus direct ou le plus évident ou le plus pratique lors de leurs déplacements. Ils peuvent paraître perdus, désorientés.

B) La vie au sein du groupe

Ce sont des enfants qui peuvent s'isoler quand il y a trop de bruit ou d'agitation mais qui sont sociables dans d'autres situations avec un bon niveau de langage. En effet, la gestion simultanée de plusieurs sources d'informations (visuelles, auditives,...) les absorbe énormément et les fatigue. Ils préfèrent s'extraire du groupe pour devenir spectateurs ou pour se reposer.

Ils vont facilement vers les autres sans pour autant prendre la parole devant tout le groupe. Ils peuvent paraître en décalage, et ne participent pas aux jeux des enfants de leur âge qui sont trop rapides pour eux.

Ils choisissent de jouer calmement avec des pairs plus jeunes car ils se sentent valorisés ou plus âgés car ils vont s'exprimer verbalement.

Ils sont plus dans l'imaginaire que dans la réalisation. Ils sont créatifs mais dans le dire ou dans l'imaginaire. Ils ont du mal à concrétiser.

Ils sont dans l'observation et non dans une participation physique, pour autant ils sont « participants » où se ressentent comme tels.

Cette gestion constante de l'environnement est extrêmement coûteuse en énergie, ils sont alors capables de colères subites et violentes ou à l'inverse de repli, d'isolement.

C) Les acquisitions scolaires :

Les activités scolaires sont réalisées avec une lenteur importante (celle-ci diminue suivant l'intérêt porté à la tâche ou par manque de sollicitation de l'enfant par l'adulte).

Tout comme dans les jeux, la mise au travail est décalée, ils démarrent après les autres, ils observent plus longuement et font souvent preuve d'une fatigabilité excessive qui les empêche de terminer (Les fiches restent souvent inachevées).

Ils abandonnent vite dès qu'il y a répétition du geste alors qu'ils semblent motivés.

Si « le geste » n'est pas coûteux, dans ce cas, ils peuvent réaliser vite et bien, ce qui paraît paradoxal et donne à penser qu'ils sont capricieux ou paresseux.

Souvent peu autonomes et peu organisés, ils travaillent mieux s'ils sont accompagnés.

Le maintien de l'attention reste difficile, et la distractibilité importante.

Ils peuvent refuser ou éviter certaines activités lorsqu'ils comprennent qu'elles les mettront en échec (car le geste est trop coûteux, car l'activité fait suite à un effort intense,...).

Toute activité nécessitant une manipulation, un recours à l'écrit est peu réussie, voire impossible, par contre les activités langagières sont très investies.

Les caractéristiques décrites dans ces trois domaines peuvent être cumulables mais pas obligatoirement, peuvent être permanentes mais pas obligatoirement, elles sont le plus souvent aléatoires...

2 Guide à destination des enseignant(e)s pour aider à renseigner les items de l'échelle « geste/regard » 2007

- 1 L'enfant est capable de ranger après une activité habituelle les pots de colle, ciseaux, feutres, etc. à leur emplacement spécifique. Lorsque l'enfant est responsable de l'atelier, il doit se faire aider par d'autres ou par l'aide maternelle pour son installation.
- 2 L'enfant n'est pas capable de se savonner les mains, l'adulte est obligé de l'accompagner en lui prenant les mains pour les frotter. Après une activité peinture, par exemple, il est gêné pour frotter efficacement là où se trouvent les tâches.
- 3 L'enfant a des difficultés à exercer une poussée efficace sur son pied pour le rentrer dans la chaussure. Les chaussures sont déjà bien positionnées par l'adulte pour éliminer la gestion de l'orientation.
- 4 L'enfant peut éprouver des difficultés à maintenir entre ses mains le verre rempli d'eau, sans le renverser, ou le faire tomber. Il peut également être maladroit lorsqu'il porte le verre à ses lèvres, il peut manquer de précision.
- 5 Lors du passage aux toilettes, il nécessite l'aide de l'aide maternelle alors que les pairs sont déjà autonomes.
- 6 Lorsque le vêtement est présenté par l'adulte, ouvert les manches face à lui, l'enfant se trompe de bras et ne met pas le bras correspondant à la manche. C'est seulement après intervention de l'adulte que l'enfant retirera son bras de la manche.
- 7 L'enfant a du mal à tenir entre ses doigts la page et à effectuer un mouvement régulier pour la tourner sans l'abîmer.
- 8 L'enfant après avoir décollé la gommette de son support, doit la positionner sur un point précis ; il peut soit la coller à côté, soit la chiffonner avant même d'atteindre la fiche. *Pour certains enfants, le fait de décoller la gommette de son support est déjà problématique. Il s'agit d'une séquentialité praxique différente de celle de coller la gommette qui fait appel à un contrôle visuel.*
- 9 L'enfant a du mal à superposer des cubes qui ne s'emboîtent pas de manière à monter une tour. Ses gestes sont maladroits et les cubes sont renversés.

- 10 Lors d'une activité graphique, l'enfant n'a pas la précision gestuelle nécessaire pour repasser de manière efficace sur des traits pointillés adaptés à la section de maternelle.
- 11 L'enfant peut éprouver une difficulté à tenir compte (*ou à percevoir*) des limites du circuit, son tracé déborde. Le crayon n'est pas positionné dans la bonne zone de travail. Il a du mal à maintenir son geste tout le long du tracé.
- 12 L'enfant ne discerne pas la face à encoller, il lui est difficile de réaliser la rotation nécessaire pour visualiser le résultat final. Il étale la colle sur la face imagée.
- 13 L'enfant ne maintient pas son regard sur l'activité en cours. Il peut être actif avec son matériel de peinture, tout en regardant ailleurs.
- 14 L'enfant a du mal à attraper finement de petits objets présentés devant lui (pions, mosaïque, objets à emboîter...). Il ne peut aisément s'en servir pour jouer.
- 15 Les activités de coloriage, remplissage de surface sont souvent inachevées, peu réussies. Il déborde, ne couvre pas la surface, voire griffonne et finalement abandonne.
- 16 L'enfant n'utilise pas sa main non directrice pour maintenir la feuille pendant une activité à l'écrit. Son bras peut rester ballant sur le côté.
- 17 Lors d'une activité de collage, il peut perdre les pièces, renverser la colle, disperser sans organisation le matériel sur la table.
- 18 L'enfant éprouve des difficultés à engager ses doigts dans les ciseaux et à les actionner.
- 19 L'enfant n'arrive pas à tracer un rond complet *bien qu'il sache le reconnaître*. (Le sens de rotation n'est pas à prendre en compte).
- 20 L'enfant a du mal à s'organiser pour constituer des paquets de deux à trois objets, alors qu'il sait reconnaître les quantités globalement.
- 21 L'enfant a du mal à appréhender, reproduire et coordonner son geste pour aboutir à réaliser un boudin en pâte à modeler alors que l'adulte lui a montré.
- 22 L'enfant ne reproduira pas efficacement les gestes malgré des répétitions successives de la comptine et de sa gestuelle associée.
- 23 L'enfant a compris la notion de quantité, par contre le positionnement et la dissociation de ses doigts restent difficiles.
- 24 L'enfant a du mal à percevoir le rythme, le reproduire fidèlement et à le maintenir sur plusieurs séquences en même temps que les pairs.
- 25 L'enfant ne sera pas efficace pour tenir le ballon et ajuster son geste pour le lancer vers le partenaire. La précision et la direction du lancé seront maladroits.
- 26 L'enfant aura du mal à réagir à l'ordre de lancer pour initier son mouvement. L'appui sur un pied et le déséquilibre provoqué l'empêche de pouvoir frapper la balle.
- 27 Le mouvement de la course reste peu harmonieux et en décalage par rapport à ses pairs.
- 28 L'enfant a du mal à se déplacer en tenant compte des autres. Il a du mal à anticiper et à réagir aux déplacements. Il se cogne à ses pairs ou il évite les contacts en se plaçant en retrait des autres ou en s'immobilisant.
- 29 Lors des déplacements collectifs. Par exemple, pour aller dans d'autres lieux que la classe ou l'école, l'enfant est en décalage. Il reste sur place et ne se mobilise qu'avec un temps de retard ou après sollicitation de l'adulte.
- 30 L'enfant a du mal à suivre les consignes données, il se retrouve en décalage avec ses pairs. Même après plusieurs séances, il persiste un écart avec les gestes attendus.

Echelle de repérage à 30 items

	<h2 style="margin: 0;">Echelle d'observation "geste regard"</h2> <p style="margin: 0;">Recherche de dysfonctionnement des praxies</p>
---	---

N° Ecole _____	date de passation (A) _____	jour	mois	année	ne rien inscrire ici
	date de naissance (B) _____				Age (A-B)
N° Elève: _____	_____ <i>filles-garçon</i>	date de 1ère scolarisation © _____			Durée scolar. (A-C)
Elève scolarisé en _____	en classe de _____				
Nom du cotateur: _____	absence depuis l'entrée à l'école <input type="checkbox"/>	(0,1,2)			

	non jamais	quelquefois, en partie	oui, habituellement
--	------------	------------------------	---------------------

L'enfant arrive à:

	□	□	□	1
1 Ranger les objets après une activité dans les espaces spécifiques de la classe	□	□	□	1
2 Se frotter les mains quand il se lave	□	□	□	2
3 Enfiler ses chaussures présentées dans le bon ordre (droite-gauche)	□	□	□	3
4 Manipuler un verre rempli d'eau pour le boire	□	□	□	4
5 Remonter son pantalon ou son collant après passage aux toilettes	□	□	□	5
6 Enfiler son bras dans une manche qui est présentée par un adulte	□	□	□	6
7 Tourner les pages d'un album	□	□	□	7
8 Coller une gommette sur un point marqué	□	□	□	8
9 Monter une tour de 6 cubes au moins (cubes qui ne s'emboîtent pas)	□	□	□	9
10 Repasser sur les traits	□	□	□	10
11 Conduire son crayon dans un circuit graphique, labyrinthe (adapté à la classe)	□	□	□	11
12 Mettre la colle sur la bonne face de l'étiquette	□	□	□	12
13 Regarder la surface qu'il peint	□	□	□	13
14 Manipuler sans consignes et spontanément des petits objets	□	□	□	14
15 Aller au bout d'une activité de remplissage, coloriage	□	□	□	15
16 Placer sa main sur la feuille pour éviter qu'elle glisse	□	□	□	16
17 Réussir seul(e) une activité de collage	□	□	□	17
18 Utiliser des ciseaux	□	□	□	18
19 Dessiner un rond après démonstration	□	□	□	19
20 Faire des paquets de 2, de 3 avec des petits objets	□	□	□	20
21 Rouler des boudins sur une table après démonstration	□	□	□	21
22 Reproduire les gestes des complines (tourner le moulin, mouvements de "marionnette")	□	□	□	22
23 Montrer 3 avec ses doigts après modèle de l'adulte	□	□	□	23
24 Reproduire et maintenir des rythmes simples en frappant dans les mains	□	□	□	24
25 Lancer un ballon avec les deux mains à un partenaire	□	□	□	25
26 Taper avec le pied sur ordre dans un ballon arrêté	□	□	□	26
27 Courir spontanément de façon coordonnée, équilibrée	□	□	□	27
28 Se déplacer facilement lors des séances collectives en évitant les collisions	□	□	□	28
29 Participer spontanément aux déplacements collectifs	□	□	□	29
30 Suivre les consignes d'un jeu collectif moteur (danse, ronde..)	□	□	□	30

	□	□	□
--	---	---	---

Ne rien inscrire

Annexe 2.3
Matrice de résultats du groupe 2

Sujets	Groupe 2 (Sujet avec Difficulté)																								total
	Items	1	2	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	1	2	2	2	2	3	1	3	1	1	2	1	3	3	3	2	2	2	1	3	1	3	44		
2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	42		
3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	26		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	25		
5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24		
6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24		
7	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	30		
8	2	1	1	2	1	1	2	1	3	1	2	2	1	3	3	2	1	2	3	2	2	3	41		
9	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36		
10	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	32		
11	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	30		
12	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	33		
13	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	32		
14	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	25		
15	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	34		
16	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	31		
17	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	2	1	2	1	1	1	29		
18	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	27		
19	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	26		
20	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	27		
21	2	3	1	1	1	1	1	2	3	3	2	1	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	49		
22	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	38		
23	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	3	1	1	2	32		
24	2	2	1	2	2	2	2	2	3	1	1	3	3	3	3	3	2	3	2	2	1	2	47		
25	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	3	1	1	29		
26	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	3	2	3	31		
27	2	1	1	2	2	2	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	55		
28	3	2	1	3	2	1	3	1	3	2	2	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	53		
29	3	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	1	3	2	3	2	2	2	1	2	1	3	38		
30	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	3	1	3	2	3	1	2	3	1	1	1	3	38		
31	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	29		
32	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	28		
33	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	35		
34	3	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	38		
35	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	30		
36	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	29		
37	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	29		
38	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	34		
39	2	2	1	2	2	3	1	1	3	1	1	2	2	3	2	3	2	1	2	2	1	2	41		
40	3	1	2	3	3	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	40		
41	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	32		

42	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	32
43	2	1	2	1	1	1	2	1	3	1	3	1	2	2	2	3	3	1	3	2	2	2	41
44	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	33
45	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
46	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	3	36
47	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	2	2	3	3	1	1	1	1	1	34
48	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	29
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	26
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	23
51	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
52	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
53	1	3	1	2	2	2	3	2	3	2	1	2	1	3	2	2	1	1	1	2	2	2	41
54	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	25
55	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	27
56	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	3	3	2	2	2	2	2	1	2	35
57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	24
58	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	3	2	34
59	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	28
60	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	29
61	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	26
62	3	2	1	1	1	1	2	2	1	1	3	1	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	34
63	2	1	3	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1	3	1	3	36
64	3	2	2	3	1	1	2	1	1	2	3	1	3	1	1	3	2	2	1	2	3	41	

G2

Matrice de résultats du groupe 3

Sujets	Items																								total
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	27		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	2	2	2	3	3	1	2	2	1	2	36		
3	3	3	2	3	2	1	1	1	1	1	2	1	2	3	2	3	2	1	1	3	2	3	43		
4	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	42		
5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	25		
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	3	1	2	1	2	28		
7	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	29		
8	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	32		
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	24		
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	1	2	26		
11	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	3	1	1	2	2	1	1	2	31		
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	3	30		
13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	65		
14	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	3	1	2	2	1	3	1	3	3	3	37		
15	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	34		
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	24		
17	1	1	1	2	2	1	1	2	3	1	1	1	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	40		

18	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	26
19	3	2	1	3	2	2	1	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	51
20	1	3	1	2	1	1	3	1	3	3	3	1	3	2	3	3	3	3	3	3	2	51
21	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	59
22	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	1	36
23	2	2	1	3	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	36
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	3	1	1	1	28
25	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	3	2	1	2	1	1	2	33

G3

Matrice de résultats du groupe 4

Sujets	Groupe 4 (TAC)																								total
	Items																								
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	2	2	1	3	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	34		
2	2	1	1	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	55		
3	1	2	1	3	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	3	3	2	3	2	2	1	3	41		
4	3	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	34		
5	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	50		
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	50		
7	3	3	2	3	2	1	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	51		
8	2	3	2	3	1	2	2	1	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	49		
9	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	48		
10	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	49		
11	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	3	3	50		
12	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	42		
13	3	2	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3	2	1	1	2	3	2	3	2	2	2	52		
14	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	55		
15	1	2	1	3	1	1	1	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	1	2	2	2	2	35		
16	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	2	2	3	1	1	1	1	1	2	2	1	2	38		
17	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	35		
18	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	42		
19	2	1	1	2	1	1	2	1	3	1	2	2	1	3	3	2	1	2	3	2	2	3	41		
20	2	3	1	1	1	1	1	2	3	3	2	1	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	49		
21	3	2	1	3	2	1	3	1	3	2	2	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	53		
22	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	3	1	3	2	3	1	2	3	1	1	1	3	38		
23	3	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	38		
24	3	1	2	3	3	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	40		
25	2	1	2	1	1	1	2	1	3	1	3	1	2	2	2	3	3	1	3	2	2	2	41		
26	1	3	1	2	2	2	3	2	3	2	1	2	1	3	2	2	1	1	1	2	2	2	41		

G4

Matrice de résultats du groupe 5

Sujets	Items																								total
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	2	2	1	3	1	1	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	54	
2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	3	1	3	2	1	1	2	32		
3	2	2	2	2	2	1	1	3	3	2	2	2	3	3	3	2	1	3	2	2	3	2	48		
4	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	32		
5	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	32		
6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	3	1	1	3	1	3	3	3	35		
7	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	29		
8	3	3	2	3	2	1	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	58		
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	25		
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	3	1	1	1	2	28		
11	3	3	1	2	2	2	1	1	3	3	2	1	3	3	3	1	2	3	1	3	3	3	49		
12	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	3	2	2	39		
13	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	3	30		
14	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	3	28		
15	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	1	2	3	1	3	2	1	3	3	36		
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22		
17	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	3	2	3	3	3	2	2	3	1	39		
18	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	61		
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	24		
20	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	40		
21	2	2	1	1	1	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	1	2	3	47		
22	2	2	2	2	1	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	56		
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	27		
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	26		
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	27		
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23		
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	3	3	3	2	1	1	34		
28	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	25		
29	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	1	3	3	3	35		

G5

L'échelle de repérage en 22 items : l'échelle d'adaptation à la vie scolaire



Echelle d'observation des réussites des activités scolaires et de la vie quotidienne

Recherche de dysfonctionnement des praxies en GS

Ecole : _____

date de passation : _____

NOM Prénom : _____

date de naissance : _____

Sexe : _____ Classe : _____

L'enfant arrive à :

- 1 Ranger les objets après une activité dans les espaces spécifiques de la classe
- 2 Se frotter les mains quand il se lave
- 3 Réussir à saisir, boire et reposer un verre d'eau sans renverser
- 4 Remonter son pantalon ou son collant après passage aux toilettes
- 5 Enfiler son bras dans une manche qui est présentée par un adulte
- 6 Tourner les pages d'un album
- 7 Coller une gommette sur un point marqué
- 8 Monter une tour de 6 cubes au moins (cubes qui ne s'emboîtent pas)
- 9 Repasser sur les traits
- 10 Mettre la colle sur la bonne face de l'étiquette
- 11 Regarder la surface qu'il peint
- 12 Jouer spontanément avec des objets de petites tailles (perles, cubes, légos,...)
- 13 Aller au bout d'une activité de remplissage, coloriage
- 14 Placer sa main sur la feuille pour éviter qu'elle glisse
- 15 Réussir seul(e) une activité de collage
- 16 Utiliser des ciseaux
- 17 Dessiner un rond après démonstration
- 18 Faire des paquets de 2, de 3 avec des petits objets
- 19 Rouler des boudins sur une table après démonstration
- 20 Reproduire les gestes des comptines (tourner le moulin, mouvements de "marionnette")
- 21 Montrer 3 avec ses doigts après modèle de l'adulte
- 22 Reproduire et maintenir des rythmes simples en frappant dans les mains

non, jamais	quelquefois, en partie	oui, habituellement
-------------	------------------------	---------------------

	A	B	C	
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20
21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21
22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22

A B C

Nombre A= x 3 =

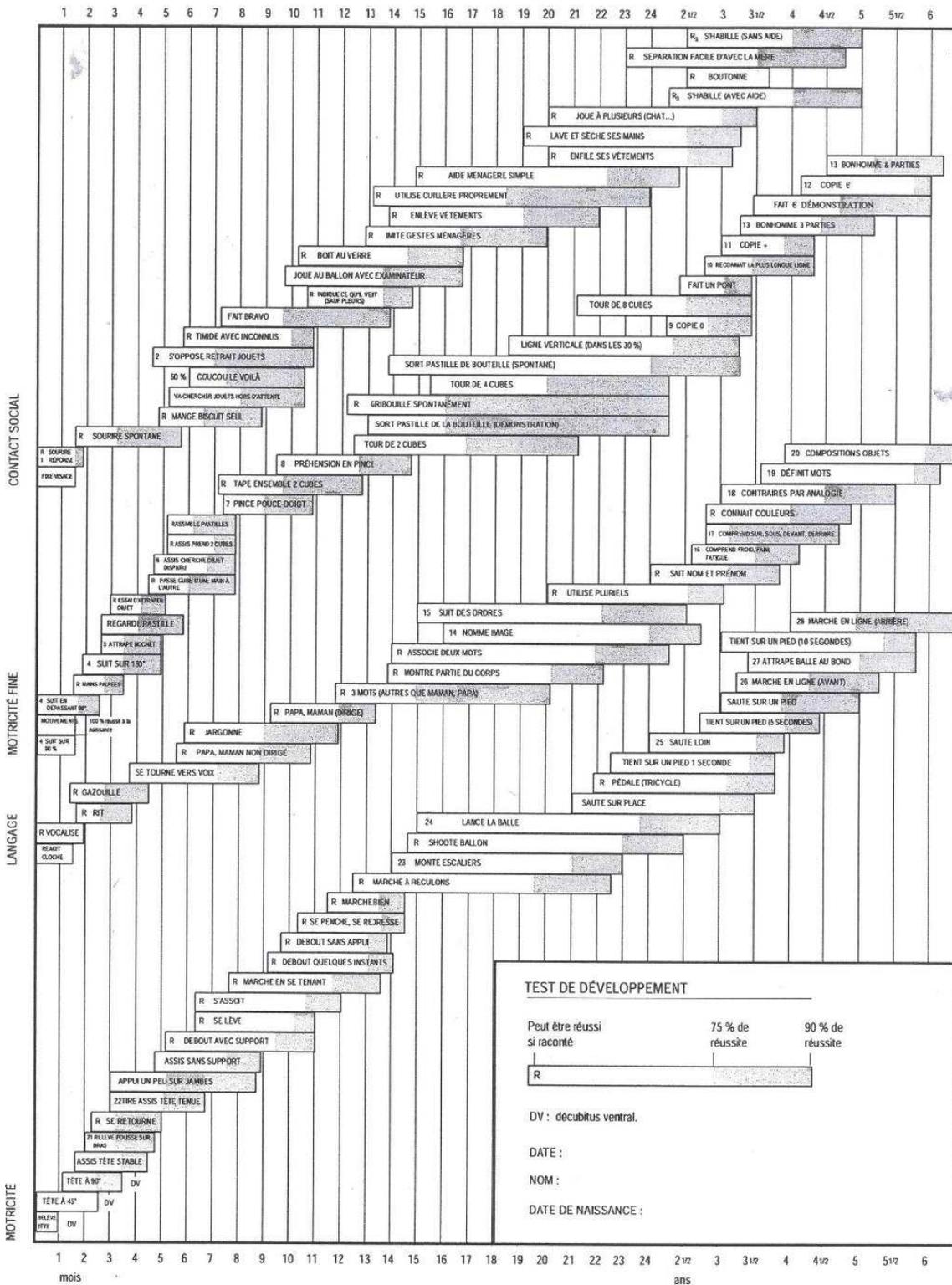
Nombre B= x 2 =

Nombre C= x 1 =

Score total = A+ B+ C =

ANNEXES DE LA PARTIE 3

Annexe 3.1



Test de DENVER 2 (Frankenburg, 1992) permettant d'évaluer le niveau de l'enfant dans les différents domaines de développement (test créé par W. D. Frankenburg en 1973)

Aides techniques pour favoriser l'enseignement des élèves TAC

Ecriture

Comme les enfants dyspraxiques ne peuvent pas automatiser un certain nombre de gestes volontaires, ils ne peuvent pas automatiser l'écriture.

Faire écrire un élève dyspraxique en classe est donc une réelle difficulté. Il est important de discuter des modalités d'écriture avec l'équipe médicale et paramédicale qui accompagne l'enfant (ergothérapeute, psychomotricienne...). Néanmoins, plusieurs règles s'appliquent à tous les enfants dyspraxiques :

L'effort fourni pour écrire est si important qu'il faut diminuer la quantité d'écriture si on ne veut pas épuiser l'enfant. Il faut noter que les enfants dyspraxiques ont tendance à aller au bout de leurs ressources. On s'aperçoit donc souvent trop tard, devant leur état d'agitation, que la quantité d'écriture était excessive.

La quantité de ressources attentionnelles que nécessite l'écriture manuelle chez les élèves dyspraxiques ne leur permet pas d'être attentifs à ce qu'ils écrivent. Le contrôle laborieux du dessin de chaque lettre les empêche de prêter attention à tous les autres aspects (orthographe, fond conceptuel, sens, etc.....). A la différence des autres élèves, les élèves dyspraxiques ne peuvent rien apprendre en écrivant, même pas l'orthographe. Une bonne solution est donc de limiter l'écriture aux exercices centrés sur l'écriture (dont la quantité doit être réduite, la taille de l'écriture gagne à être augmentée), de limiter le recours au papier crayon dans les autres cas et de favoriser des moyens de recueil des informations alternatifs dans tous les autres contextes (oral, étiquettes, ordinateur,...). Réduire au minimum le temps consacré à copier des éléments non essentiels et donner des photocopies plutôt que faire recopier inutilement (ex : poésie...) ou bien demander l'aide d'un autre enfant (tutorat). Favoriser les réponses courtes, les quiz.

Les exercices de copie manuscrite sont à proscrire pour plusieurs raisons. L'évaluation de la qualité de l'écriture n'a pas de sens dans le cas des enfants dyspraxiques. La copie nécessite une coordination œil/main qui est déficitaire chez ces enfants et la nécessité de réajuster les repères spatiaux pour passer d'un support (celui du modèle à copier) à l'autre (la feuille sur

laquelle on écrit) rend l'exercice particulièrement épuisant. En aboutissant à un texte inévitablement plein de fautes, elle met à mal le sens orthographique des enfants dyspraxiques. Il est judicieux de dispenser les élèves dyspraxiques de l'apprentissage des majuscules cursives.

Si l'enfant a des difficultés à écrire sur la ligne, ne pas hésiter à souligner la ligne avec une couleur ou les différentes lignes avec des couleurs différentes.

L'entraînement intensif ne permet pas aux enfants dyspraxiques de rattraper le niveau de leurs pairs. Inciter un enfant dyspraxique à mettre tous ses efforts et son énergie dans l'apprentissage de l'écriture manuscrite est une impasse pédagogique. Ne pas garder l'enfant en classe lors des récréations pour qu'il finisse de copier une leçon.

Une fois que la forme spatiale de la lettre est acquise, il est inutile de demander à l'enfant TAC de recopier le même mot plusieurs fois, car la répétition n'améliore pas la qualité.

Choisir avec l'enfant le stylo le plus adapté à son tonus, sa posture, et utiliser des guides-doigts si besoin.

Veiller à une bonne installation matérielle de l'enfant. A ce que la position de l'enfant soit adaptée (chaise à la bonne hauteur et près de la surface d'écriture...).

Permettre à l'enfant d'être au premier rang.

Si l'objectif est de promouvoir la vitesse, accepter un produit moins précis.

Favoriser l'utilisation de l'ordinateur.

La lecture

Améliorer le repérage dans l'acte de lecture (surlignage, cache).

Certains enfants ont des difficultés pour rechercher une information dans le texte ou tout simplement pour lire. Les élèves doivent être aidés pour changer de ligne. Le conseil est d'utiliser des surligneurs (en surlignant une ligne sur deux), d'encourager le guidage du regard par un suivi à la règle ou avec le doigt, d'utiliser des caches en ayant eu le soin de découper une fenêtre correspondant à la ligne à lire.

Les mathématiques

On gagnera à agrandir les exercices proposés (un exercice par page), voire à grossir les caractères.

La construction de tableaux est à éviter (fournir les tableaux déjà construits).

L'enfant aura des difficultés pour poser les opérations (favoriser l'utilisation de la calculatrice)

car l'enfant ne respecte pas les relations spatiales (problème d'alignement par colonnes des chiffres : on peut visualiser la position des dizaines, des centaines par des couleurs différentes, par l'utilisation de tableaux).

L'illustration d'une situation problème par un dessin est à proscrire.

En géométrie, favoriser l'utilisation des carreaux pour permettre à l'enfant d'avoir des points de repère et utiliser un logiciel spécifique pour éviter la manipulation des outils spécifiques.

L'histoire, la géographie (école élémentaire)

Il faudra éviter l'utilisation du claqué et la reproduction de cartes. Pour la lecture de schémas, diagrammes, pyramides des âges, courbes,...l'enseignant devra s'assurer que l'élève arrive à déchiffrer le document.

Activités physiques et sportives (école élémentaire)

L'enfant TAC a des difficultés dans l'apprentissage de certaines coordinations mêmes simples (ex : le saut...) : utiliser la verbalisation (par exemple, je plie d'abord les genoux, je mets les bras vers l'arrière...). La performance du sujet TAC est variable : lui permettre d'avoir plusieurs essais, et ne noter que le meilleur.

Mettre l'accent sur le plaisir et la participation de l'enfant plutôt que sur les performances.

Donner beaucoup d'encouragements à l'enfant lorsqu'il essaie une activité nouvelle et le rassurer l'enfant lorsqu'il est en difficulté.

Fragmenter l'activité motrice complexe à apprendre en petites séquences (partir d'une séquence motrice connue et l'enrichir).

Montrer à l'enfant les indices pertinents à observer sur un modèle (critères de réussite et de réalisation).

Donner des indications correctives sur la réalisation gestuelle en cours de réalisation et/ou en fin de mouvement afin que l'enfant identifie ce qu'il doit corriger.

Permettre à l'enfant TAC de participer à l'arbitrage, à la constitution des équipes, au chronométrage...

Aspects visuo spatiaux

D'une façon générale, il faudra être attentif à la présentation des exercices afin de favoriser le repérage pour l'élève, à la manipulation des outils (règle, crayon, ciseaux).

Les évaluations devront favoriser les interrogations orales (sinon, les efforts nécessaires au passage à l'écrit risquent de perturber les réponses sans correspondre à ce que sait l'élève).

Il faudra aider à la présentation des cahiers : donner des repères formels (ex : laisser 3 carreaux avant d'écrire la date, largeur des colonnes pour la réalisation des tableaux).

Plaquette de présentation du DVD élaboré et diffusé dans les écoles de Nouvelle-Calédonie en avril 2012.

Sommaire

Généralités sur les BEP

Les enfants en situation de handicap

Les élèves en difficulté scolaire

Les élèves avec Troubles Spécifiques des Apprentissages (TSA)

Les élèves avec Troubles Envahissants du Développement (TED)

Les élèves avec Troubles du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDA/H)

Les Elèves Intellectuellement Précoces (EIP)

Les élèves souffrant de phobie scolaire

Les élèves non francophones ou nouvellement arrivés

Ressources

Les besoins éducatifs particuliers

La réussite des élèves à l'école passe par la prise en compte de tous les élèves, y compris ceux à besoins particuliers. Pour cela, il est nécessaire de mettre en œuvre des didactiques adaptées mais aussi de connaître les premiers éléments de repérage et de prises en charge spécialisées.

Les informations et données qui portent sur le handicap, la grande difficulté scolaire, les troubles des apprentissages évoluent. Elles sont nombreuses et diffusées d'une manière éparse. Ce CD propose de faire le point sur ces questions fondamentales. Il ne se substitue pas au travail mené par les instituts au niveau de la formation initiale, par le département ASH pour ce qui concerne les spécialisations CAPA-SH ou par celui de terrain mené par les IEP : il le complète. De plus, il rassemble toutes les procédures et nouveaux documents officiels qui ont été amendés, voire créés depuis la mise en œuvre de la loi sur le handicap votée par le congrès de la Nouvelle-Calédonie.

Bien que de nombreuses informations soient apportées par cet outil (sites pédagogiques, logiciels, sites d'associations, textes, vidéo, présentations, ...), ce document ne saurait être exhaustif. Il se veut être une base qu'aucun enseignant ne peut ignorer.

L'objectif de ce CD est de permettre à tout enseignant de trouver une réponse aux questions qu'il se pose lorsqu'il est confronté à la grande difficulté ou au handicap dans sa classe, lorsqu'un élève risque d'être en décalage avec ses pairs. Il peut servir comme point de départ à une réflexion individuelle ou d'une équipe, être utilisé en conseil de cycle, voire comme support d'une animation pédagogique.

Nous formulons le souhait qu'il participe d'une amélioration de la professionnalisation des enseignants, pour un « bien-enseigner » de tous les élèves de la Nouvelle-Calédonie, y compris les plus fragiles.

Pierre-Louis Couturat,
IEP1 / ASH
Année scolaire 2012



Encart B.O. n°6 du 7-2-2002**MISE EN ŒUVRE D'UN PLAN D'ACTION POUR LES ENFANTS ATTEINTS D'UN TROUBLE SPÉCIFIQUE DU LANGAGE ORAL OU ÉCRIT**

C. n° 2002-024 du 31-1-2002

NOR :

MENB0200174C

RLR : 514-5

MEN - BDC - MES - REC

□ La maîtrise de la langue orale et écrite constitue l'enjeu central de toute scolarité et, au-delà, un élément essentiel de l'exercice de la citoyenneté. Le développement de compétences langagières et linguistiques est un facteur déterminant dans l'élaboration des processus de communication et de conceptualisation. Il fait, à ce titre, l'objet d'une attention particulière de la part des parents, ainsi que des professionnels, enseignants en particulier, concernés par l'éducation du jeune enfant. En effet, toute difficulté persistante présentée par un élève en ce domaine est susceptible d'induire des conséquences dommageables sur son développement personnel et scolaire. C'est la raison pour laquelle, dès l'école maternelle, la manifestation de difficultés requiert la vigilance et un ajustement de l'action pédagogique.

Pour certains enfants cependant, cette action conduite dans le cours normal des activités de la classe ou de l'école, s'avère insuffisante ou inefficace. Lorsque l'ensemble des signes d'alerte manifestés par un élève laisse à penser que les difficultés qu'il rencontre peuvent être en rapport avec des troubles spécifiques du langage oral ou écrit, il est indispensable de mobiliser les compétences d'une équipe pluridisciplinaire capable d'approfondir les examens et d'établir, dans les meilleurs délais, un diagnostic fiable. Les enfants porteurs de tels troubles nécessitent en effet une prise en charge précoce et durable, parfois tout au long de leur scolarité.

DÉFINITION DES TROUBLES SPÉCIFIQUES DU LANGAGE ORAL ET ÉCRIT

Les troubles spécifiques du langage oral et écrit (dysphasies, dyslexies) qui font l'objet de cette circulaire sont à situer dans l'ensemble plus vaste des troubles spécifiques des apprentissages qui comportent aussi les dyscalculies (troubles des fonctions logico-mathématiques), les dyspraxies (troubles de l'acquisition de la coordination) et les troubles attentionnels avec ou sans hyperactivité. On estime à environ **4 à 6 %** les enfants d'une classe d'âge, concernés par ces troubles pris dans leur ensemble, dont moins de 1 % présentent une déficience sévère. Leur originalité tient à ce que ceux-ci ne peuvent être mis en rapport direct avec des anomalies neurologiques ou des anomalies anatomiques de l'organe phonatoire, pas plus qu'avec une déficience auditive grave, un retard mental ou un trouble sévère du comportement et de la communication. Ces troubles sont considérés comme **primaires**, c'est-à-dire que leur origine est supposée développementale, indépendante de l'environnement socio-culturel d'une part, et d'une déficience avérée ou d'un trouble psychique d'autre part.

LES OBJECTIFS DU PLAN D'ACTION

Le plan global proposé doit permettre un meilleur repérage et dépistage ainsi qu'une prise en compte plus efficace des **troubles spécifiques du langage**, notamment dans le cadre de l'école. Il doit donner la possibilité, aux parents de ces enfants, d'accéder, dans des délais raisonnables, à un diagnostic précis assorti d'une prise en charge appropriée à chaque situation. L'objet du présent texte est de préciser les modalités qui doivent présider à l'élaboration de ces différentes démarches. Il s'articule autour de trois objectifs prioritaires :

- connaître et comprendre ces troubles ;
- assurer la continuité des parcours scolaires ;
- organiser les réponses.

I - Connaître et comprendre ces troubles

L'identification des troubles spécifiques du langage s'inscrit le plus souvent dans le contexte particulier de l'école et des apprentissages fondamentaux. Dans certains cas cependant, en amont de l'action pédagogique du maître, ont pu avoir lieu des interventions préventives des

professionnels de santé consultés par les familles. Il est souhaitable alors que l'école en soit informée, si possible dans l'échange qui s'établit à l'occasion de la première inscription à l'école. En tout état de cause, **le principe du libre choix des familles**, tout au long de leurs démarches de consultation, doit ici être rappelé.

De même, chaque intervenant veille, dans le cadre de son exercice, au respect du secret professionnel qui s'impose dans l'intérêt de l'enfant et des familles.

I.1 Prévenir sans stigmatiser

En milieu scolaire, le repérage est rendu complexe par le fait que, dans une première approche, les manifestations de ces troubles, sauf dans les cas très sévères d'atteinte du langage oral, ne sont pas radicalement différentes de celles qui peuvent se présenter chez nombre d'élèves. En effet, la nature et la forme des difficultés relatives au langage oral ou écrit sont multiples, leur intensité variable, leurs origines souvent incertaines. Nombre d'entre elles sont transitoires, en lien avec la situation scolaire qui confronte l'enfant à un contexte social nouveau, plus ou moins éloigné de celui qu'il vit dans sa famille, ainsi qu'à des apprentissages dont il peut, à certains moments, mal percevoir le sens et la finalité parce qu'ils sont différents de ceux qu'il a pu effectuer de manière spontanée.

L'identification des troubles spécifiques du langage n'est pas aisée parce que les difficultés observées dans le domaine de la maîtrise de la langue orale et écrite, peuvent revêtir une pluralité de significations. C'est pourquoi l'école doit se garder d'un double écueil, celui de la banalisation comme celui de la stigmatisation. Les réponses ne peuvent être trouvées que dans la réflexion menée par l'équipe éducative, associant nécessairement à l'enseignant les personnels des réseaux d'aides spécialisées, le médecin et l'infirmière de l'éducation nationale, ainsi que les parents de l'élève.

Il apparaît nécessaire de développer dès l'école maternelle des actions de prévention et de repérage des enfants présentant des signes d'alerte pouvant évoquer des troubles spécifiques du langage. Ces **actions de prévention** se fondent sur une pratique pédagogique diversifiée et structurée, centrée sur l'acquisition de la langue orale. Elles doivent s'adresser à tous les enfants, a fortiori à ceux qui présentent des risques de difficultés ou des symptômes de trouble du langage. Elles prennent appui sur la connaissance fine des élèves par le maître. Afin de faciliter la tâche des équipes pédagogiques, les objectifs d'apprentissage du langage seront clarifiés dans les **nouveaux programmes pour l'école primaire** ; des recommandations relatives à la différenciation pédagogique et à l'évaluation des compétences des élèves seront incluses dans les documents d'accompagnement de ces nouveaux programmes. Par ailleurs, des outils d'évaluation pour le langage oral et l'entrée dans le langage écrit en grande section de maternelle et en cours préparatoire, élaborés au plan national, commencent à être diffusés aux maîtres. Les **protocoles nationaux d'évaluation** en cours élémentaire 2ème année et en classe de 6ème seront enrichis d'exercices nombreux et variés afin de permettre aux enseignants de ces classes, en collaboration avec les membres du réseau d'aides spécialisées aux élèves en difficulté (RASED), d'analyser plus précisément les difficultés rencontrées par les élèves dans l'apprentissage du langage oral et écrit.

I.2 Repérer, dépister, diagnostiquer

Le regard du professionnel de l'enseignement, qu'est le maître de la classe, conjugué à celui des membres du RASED, permet de **repérer les élèves présentant des signes d'alerte**. Il est alors indispensable que, dès ce moment, soient engagés avec les parents les échanges nécessaires afin de les informer et de les associer aux démarches d'aides entreprises au sein de l'école. Ils peuvent ainsi aider à préciser les manifestations éventuelles observées dans le milieu familial. Ces échanges réguliers avec les parents et la qualité des informations qui leur sont données par tous les professionnels concernés constituent l'une des conditions premières de l'efficacité des démarches entreprises.

À partir de ce repérage, un médecin de PMI ou un médecin de l'éducation nationale, selon l'âge de l'enfant, effectue un **dépistage**.

Le premier dépistage sera réalisé **par le médecin de PMI**, à l'occasion du bilan de 3-4 ans, sur la base des informations fournies par l'enseignant, la famille, les membres des RASED. Une attention particulière devra être apportée à l'effectivité de ce bilan de 3-4 ans dont le taux de couverture est actuellement très variable selon les départements.

Un second dépistage sera organisé dans les mêmes conditions, auprès des **enfants de 5-6 ans**, par le **médecin de l'éducation nationale**. L'article L. 541-1 du code de l'éducation prévoit en effet que tous les enfants soient obligatoirement soumis à une visite médicale au cours de leur sixième année : ce bilan de santé est déjà réalisé par les médecins et infirmières de l'éducation nationale avec un taux de couverture de 92 %. Il convient de le faire évoluer afin qu'il soit clairement un moyen

d'explorer les capacités langagières des enfants et qu'il puisse conduire à un échange entre la famille, les professionnels de santé et les professionnels de l'enseignement. À cette fin, des outils d'évaluation et de dépistage des troubles du langage feront l'objet de recommandations par une commission d'experts pluridisciplinaire qui précisera également les modalités d'utilisation et d'interprétation des données. On constate, en effet, que les méthodes proposées en France à ce jour sont récentes et parfois non validées. Certains travaux sur le sujet ont cependant déjà été engagés. Il est possible de les consulter sur le site Internet de l'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (ANAES). Pour une meilleure efficacité du dépistage dès l'école maternelle, il convient enfin de renforcer la continuité entre la protection maternelle et infantile et la médecine de promotion de la santé en faveur des élèves. La généralisation de la **transmission du dossier médical de liaison** rempli par la PMI (institué par l'arrêté interministériel du 18 août 1997 publié au JO du 2 septembre 1997) permet d'assurer, en lien avec les familles, le suivi prioritaire des enfants nécessitant une attention particulière.

Enfin, si les difficultés d'apprentissage de la lecture n'ont pas suscité d'études approfondies antérieurement, à l'occasion de l'évaluation en début de CE2, la situation des enfants présentant des compétences faibles en lecture fera l'objet d'un examen attentif. À l'issue des investigations réalisées en milieu scolaire, les parents sont invités, si nécessaire, à consulter pour leur enfant des professionnels de santé afin qu'un diagnostic soit établi. Ce **diagnostic, pluridisciplinaire**, s'appuie toujours sur un bilan médical, orthophonique et psychologique afin d'éliminer tout déficit sensoriel, pathologie neurologique, trouble cognitif non verbal, trouble envahissant du développement ou des carences importantes dans l'environnement de l'enfant. Il doit permettre de préciser le caractère spécifique du trouble et sa sévérité, d'éliminer ou de préciser un éventuel trouble associé et d'indiquer les modalités de prise en charge. Ces bilans peuvent être faits en ville auprès de professionnels de santé ou, pour les cas complexes, dans des centres de référence hospitaliers dont la liste établie par la direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins (DHOS) sera régulièrement publiée par le Comité français d'éducation pour la santé (CFES). La coopération entre les professionnels à des fins d'échanges, d'informations et d'élaboration de projets (notamment coordination des différentes étapes de repérage, de dépistage et de diagnostic et mise en œuvre des mesures de prise en charge) est ici essentielle. En d'autres termes, la qualité du repérage, du dépistage et du diagnostic d'enfants porteurs d'un trouble spécifique du langage, constitue une étape essentielle et déterminante pour définir les meilleures conditions d'une prise en charge individualisée.

II - Assurer la continuité des parcours scolaires des élèves

III - Organiser les réponses

III.1 Mobiliser des ressources

III.2 Former les acteurs et favoriser les coopérations

III.3 Encourager des études et des recherches