

# Quelle rééducation psychomotrice pour le trouble de l'acquisition de la coordination (TAC) ?

M. SALVAN\*, J.-M. ALBARET\*\*

\* Psychomotricienne, 31700 Blagnac. E-mail : marlenesalvan@wanadoo.fr.

\*\* Maître de conférences, directeur de l'Institut de formation en psychomotricité, faculté de médecine de Rangueil, Université Paul-Sabatier, Toulouse.

## RÉSUMÉ : *Quelle rééducation psychomotrice pour le trouble de l'acquisition de la coordination (TAC) ?*

Les enfants porteurs d'un Trouble de l'Acquisition de la Coordination ont une intelligence normale mais présentent des difficultés prégnantes et durables dans les activités de la vie quotidienne nécessitant une coordination motrice. Les thérapeutes qui s'occupent des enfants TAC ont un grand nombre d'approches à leur disposition mais les résultats sont loin d'être concluants sans oublier les biais méthodologiques de nombreuses études. Nous présenterons les résultats apportés par les revues de la littérature (méta-analyses et niveaux de preuve). Puis nous nous pencherons sur la place d'un entraînement kinesthésique mis en avant par plusieurs travaux puis nuancé, voire remis en cause, par les travaux ultérieurs. Nous développerons enfin l'intérêt d'une approche cognitive qui sera illustrée par la présentation d'une vignette clinique.

**Mots clés :** Coordination motrice — Enfants maladroits — Rééducation — Approche cognitive.

## SUMMARY : *What psychomotor reeducation for Developmental Coordination Disorder (DCD) ?*

Children with Developmental Coordination Disorder (DCD) have normal intelligence but experience a deep and persistent trouble in daily life activities requiring motor coordination. Therapists treating children with DCD dispose of a large number of intervention approaches whose effectiveness is not always established conclusively and which suffers oftentimes from methodological biases. First, we shall present results from meta-analyses and studies using levels of evidence found in the literature. Next, we shall raise some methodological problems encountered by studies on the role of kinaesthetic training, a tentative explanation that has been questioned in recent work. Finally we will argue for the interest of a cognitive approach, illustrated by a clinical observation.

**Key words :** Motor coordination — Clumsy children — Therapy — Cognitive approach.

## RESUMEN : *Qué reeducación psicomotriz para los trastornos de adquisición de la coordinación (TAC) ?*

Los niños con Trastorno de Adquisición de la Coordinación poseen una inteligencia normal, pero tienen dificultades muy perturbadoras y duraderas en las actividades de la vida cotidiana que exigen una coordinación motriz. Los terapeutas que se ocupan de niños TAC tienen a su disposición muchos métodos, pero los resultados distan mucho de ser concluyentes, y eso sin olvidar el sesgo metodológico de muchos estudios. Presentaremos los resultados aportados por las revistas de la especialidad (meta-análisis y niveles de prueba). Luego trataremos sobre el entrenamiento fisioterapéutico propuesto en varios trabajos para acabar siendo matizado, cuando no puesto en entredicho en trabajos posteriores. Desarrollaremos, en fin, el interés de una aproximación cognitiva que ilustraremos con la presentación de un modelo clínico.

**Palabras clave :** Coordinación motriz — Niños torpes — Reeducación — Aproximación cognitiva.

Les troubles neurodéveloppementaux réunis sous le terme de trouble de l'acquisition de la coordination ou TAC (APA, 1994 ; Polatajko *et al.*, 1995) ont maintes répercussions sur la vie quotidienne des enfants qui en sont porteurs. C'est ainsi qu'environ 5 à 6 % des enfants d'âge scolaire souffrent de tels désordres de la motricité intentionnelle et sont exposés aux diverses consé-

quences scolaires, sociales et affectives (APA, 1994 ; Dewey *et al.*, 2002 ; Schoemaker et Kalverboer, 1994 ; Møland, 1992).

Cependant ce trouble reste encore méconnu dans le système scolaire et les besoins des enfants porteurs d'un TAC ne sont pas toujours considérés et pris en compte. Du côté des professionnels de la santé, outre les débats terminolo-

giques (Ahoonen *et al.*, 2004 ; Miyahara et Mobs, 1995 ; Peters *et al.*, 2001), les connaissances en matière d'approches thérapeutiques et les mérites comparés de celles-ci sont également l'objet de discussions (Sigmundsson *et al.*, 1998). Certes, la nécessité d'une rééducation spécifique du trouble de l'acquisition de la coordination est un fait acquis et largement documenté (Ada *et al.*, 1994 ; Albaret *et al.*, 1994 ; Cratty, 1979 ; McHale et Cermak, 1992 ; Pless et Carlson, 2000 ; Revie et Larkin, 1993), il n'en reste pas moins vrai que le contenu de celle-ci est loin de faire l'unanimité. Lorsque le thérapeute se pose la question de l'efficacité des modalités thérapeutiques dont le nombre va croissant, il est alors confronté à une multitude de travaux scientifiques dont les résultats sont loin d'être concordants et dont l'appréciation varie avec l'avancée des connaissances théoriques et celle de leur application à tel ou tel aspect du trouble. Pour tenter d'y voir clair, les résultats apportés par les revues de la littérature sont certainement une façon de cerner au mieux la question de ces disparités. Il en existe différents types : les méta-analyses (Kavale et Mattson, 1983 ; Miyahara, 1996 ; Pless et Carlsson, 2000) et celles portant sur les niveaux de preuve (Polatako et Cantin, 2005). Afin d'illustrer les problèmes méthodologiques et théoriques qui peuvent être présents dans certaines études, nous nous pencherons, dans un premier temps, sur la place d'un entraînement kinesthésique tel qu'il a été mis en avant par les travaux de Laszlo *et al.* (1988) puis nuancé, voire remis en cause, par ceux de Laszlo et Sainsbury (1993), de Polatajko *et al.* (1995) et enfin de Sims *et al.* (1996 a, 1996 b). Nous développerons ensuite l'intérêt d'une approche cognitive qui sera illustrée par la présentation d'une vignette clinique.

## LES INTERVENTIONS THÉRAPEUTIQUES

Dans leur revue de la littérature, sur laquelle nous reviendrons plus loin, Polatako et Cantin (2005) distinguent deux catégories d'interventions, au contenu théorique distinct : approches orientées sur le déficit et approches orientées sur la performance.

Il faut noter que, dans la pratique, les thérapeutes sont souvent amenés à utiliser différents éléments issus de thérapies variées dont les sous-basements théoriques sont parfois divergents, voire totalement incompatibles, ce qui n'est pas sans inconvénients.

### Approches orientées sur le déficit

Basée sur les théories neuromaturationnelles et hiérarchiques, ces approches ont pour but de restaurer les fonctions altérées chez les enfants atteints d'un TAC, d'où son appellation d'approche « orientée sur le déficit ». On y trouve principalement la thérapie d'intégration sensorielle, les approches sensori-motrices et la thérapie orientée sur les processus.

#### La thérapie d'intégration sensorielle

La théorie d'intégration sensorielle met en lien problème de coordination motrice et défaut d'intégration des informations sensorielles. Plus précisément, elle tente d'expliquer la relation entre le déficit et les difficultés dans les

apprentissages moteurs et académiques par une mauvaise interprétation des informations sensorielles provenant du corps et de l'environnement. La thérapie d'intégration sensorielle provient des travaux de Ayres (1972) et vise donc, par différentes stimulations vestibulaires, proprioceptives et tactiles, à produire différentes réponses motrices adaptées (ex. : planche d'équilibre, parcours moteurs sur des plans inclinés comportant différentes structures, etc.). Ces réponses motrices pourront ensuite améliorer l'intégration des informations sensorielles et ainsi perfectionner les réponses motrices mais également les fonctions supérieures (comme la planification ou le langage).

#### Les approches sensori-motrices

Comme les autres approches thérapeutiques orientées sur le déficit, elles supposent une relation causale entre le comportement moteur et les processus perceptifs sous-jacents. L'intervention consiste à exposer l'enfant à un large éventail d'expériences sensorielles et motrices. Elle vise principalement l'entraînement de la discrimination visuelle, des capacités visuo-motrices, de la perception visuo-spatiale ou encore de la mémoire visuelle. Les activités proposées sont généralement en rapport avec les déficits identifiés supposés être à l'origine des troubles moteurs observés. Elles s'appuient, par exemple, sur les travaux de Frostig (1970), de Bobath et Bobath (1972) ou de Bugnet sur la méthode « Le Bon Départ » (Masse, 1966).

#### Les traitements orientés sur les processus

Les traitements orientés sur les processus (TOP) sont représentés par les travaux de Laszlo et Bairstow (1981) sur lesquels nous reviendrons plus loin. Cette approche est basée sur le postulat selon lequel la kinesthésie, qui désigne la perception que nous avons d'une ou plusieurs parties de notre corps en mouvement, est essentielle à l'acquisition d'habiletés motrices et à la performance motrice. Elle aurait un rôle primordial dans le contrôle de la posture, dans la détection d'erreurs et dans la mémorisation des mouvements. Selon eux, de nombreux enfants atteints d'un TAC auraient une sensibilité kinesthésique amoindrie, ce pourquoi ce traitement pourrait améliorer les performances motrices. Les séances d'entraînement (8 à 10 séances de 15 à 20 mn) de la sensibilité kinesthésique consistent à discriminer des positions des bras dans l'espace, sans l'aide d'un *feed-back* visuel, ainsi qu'à remettre dans la position initiale, à l'aide de la vue, des formes en Plexiglas qui ont été suivies, les yeux fermés, à l'aide d'un stylet.

### Approches orientées sur la performance

À la différence des précédentes, ces approches sont basées sur les théories du contrôle moteur et de l'apprentissage moteur et ont pour but de favoriser l'activité et la participation des enfants au sein de diverses activités où l'interaction entre le sujet, l'environnement et l'activité est constante, en s'attachant à leur performance motrice, d'où son appellation d'approche « orientée sur la performance ». Ce qui est primordial ici, c'est de savoir ce que l'on veut faire apprendre à un enfant et comment on va le lui faire apprendre. Ces approches, incluant des interventions spécifiques sur la tâche et des approches cognitives,

intègrent des concepts comme la connaissance des résultats, l'analyse de la tâche, l'utilisation de *feed-back*, etc. Cet apprentissage peut se réaliser de deux façons différentes. Ainsi, si l'on se réfère aux théories traditionnelles de l'apprentissage moteur, l'activité à laquelle on s'intéresse pourra être décomposée en sous-activités plus élémentaires. Chacune de ces sous-activités sera alors travaillée séparément puis toutes seront par la suite regroupées progressivement (regroupement des deux premières puis ajout de la troisième puis de la quatrième, etc.). Cependant, ce type d'apprentissage n'est pas efficace pour toutes les habiletés motrices (comme le saut par exemple) ; il faudra donc s'adapter à la tâche que l'on veut faire apprendre. Si l'on se réfère aux théories contemporaines de l'apprentissage moteur, l'activité à laquelle on s'intéresse sera présentée à l'enfant dans son entier et sera travaillée sur sa totalité. Par contre, sa présentation se fera de différentes façons (dans des postures différentes, avec des objets de différentes tailles ou de différents poids, etc.) afin que l'enfant apprenne à produire des réponses optimales et adaptées à la situation.

### **Les interventions spécifiques sur la tâche**

Ces interventions visent l'apprentissage d'une tâche précise qui correspond à l'habileté que l'on veut faire émerger chez l'enfant. Il s'agit généralement d'une habileté de base qui lui permettra par la suite d'agrandir son répertoire d'activités motrices. Il s'agit donc de travailler ici directement sur l'activité motrice à promouvoir et non sur des processus sous-jacents qui permettraient par la suite d'améliorer cette activité. Deux approches axées sur la tâche peuvent être retenues : l'intervention spécifique à la tâche (IST) et l'entraînement neuromoteur à la tâche (ENT).

L'intervention spécifique à la tâche, provenant des travaux de Revie et Larkin (1993), utilise une décomposition de la tâche cible en sous-tâches plus élémentaires. Le thérapeute donne alors différentes instructions à l'enfant quant à la façon d'exécuter la tâche, lui envoie divers *feed-back* (selon la situation et l'activité considérée), peut même modifier quelque peu la tâche ou y apporter des éléments supplémentaires pour aider l'enfant à adopter des stratégies de résolution efficaces. Les démonstrations et les manipulations physiques font partie intégrante de cette approche. Les enfants présentant de pauvres coordinations ont besoin d'être guidés dans leur manipulation et dans leur apprentissage de la tâche ; l'entraînement seul, sans l'aide d'un praticien, n'est pas suffisant. Les habiletés concernées peuvent être, par exemple, shooter dans un ballon avec précision, lancer une balle sur une cible éloignée, sauter le plus loin possible, faire des dribbles comme au basket, savoir taper une balle avec une raquette ou encore savoir rattraper une balle. Cette approche se concentre spécifiquement sur les habiletés devant être apprises, le transfert à d'autres habiletés n'est peu ou pas attendu.

L'entraînement neuromoteur à la tâche, provenant des travaux de Schoemaker *et al.* (2003), se base sur une analyse préalable de l'exécution de l'habileté envisagée. Suite à cette analyse, le thérapeute tente de déterminer les processus de contrôle moteur qui font défaut pour qu'ils puissent être spécifiquement travaillés lors de l'apprentissage. Ainsi, si un enfant ne parvient qu'à rattraper une balle lorsqu'il est immobile ou lorsqu'on le prévient du lancer,

l'entraînement se fixera sur le rattrapage de balles dans des situations complexes. Si par contre l'enfant n'a pas encore développé le pattern du lancer de balles, le travail consistera à lui fournir l'opportunité de lancer une grande variété d'objets (par exemple matériel de tailles et de poids différents). Ce qui est alors important est la façon dont le thérapeute va livrer les instructions à l'enfant et comment il va lui fournir des *feed-back*.

### **Les approches cognitives**

Des approches cognitives, qui sont aussi des approches orientées sur la performance, ont peu à peu émergé parallèlement aux approches axées sur la tâche. Ces approches soutiennent l'idée selon laquelle les compétences cognitives, affectives et motrices de l'enfant interagissent constamment. Cela signifie que le savoir et la compréhension de l'enfant sur la situation d'apprentissage affectent la compétence motrice et inversement. Par exemple, les stratégies qu'un enfant adopte pour réaliser un mouvement vont largement déterminer l'efficacité de l'action. Inversement, la quantité de contrôles que l'enfant est capable d'exercer influencera les stratégies adoptées. Certes, la plupart de ces approches cognitives sont centrées sur la tâche mais elles intègrent des paramètres supplémentaires, à savoir une analyse cognitive de la situation et une analyse critique des résultats. Elles constituent des techniques de résolution de problèmes moteurs et consistent à guider l'enfant dans l'analyse de la nature du problème afin qu'il puisse mettre en place un plan d'action, plan qui pourra alors être remanié suite à l'évaluation du résultat. Nous développerons plus loin la thérapie CO-OP (*Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance*) mise au point par Polatajko *et al.* (2001).

## **MÉTA-ANALYSES**

Le principe général est d'intégrer un grand nombre d'études comparables portant, dans le cas présent, sur différentes approches thérapeutiques, à l'aide de procédés statistiques pour en fournir une interprétation d'ensemble. La méta-analyse est un moyen de dépasser les débats simplistes et les distorsions subjectives sur l'efficacité des prises en charge.

En 1983, Kavale et Mattson présentent une méta-analyse de 180 études, faites au cours des années 1960 et 1970, portant sur différents traitements perceptivo-moteurs et leurs effets supposés sur des dimensions scolaires, cognitives et perceptivo-motrices. Ils utilisent, pour ce faire, l'intensité de l'effet (*effect-size*). L'intensité de l'effet retenu est égale à la moyenne obtenue par le groupe en traitement (écart entre le test et le retest sur la variable considérée), moins la moyenne obtenue par le groupe contrôle divisée par l'écart type du groupe contrôle. Ainsi, plus ce chiffre est important (et supérieur à 1) et plus l'effet thérapeutique est significatif. La valeur de l'intensité de l'effet pour l'ensemble des études est de 0,082 ce qui, aux dires des auteurs, revient à dire que les effets d'un entraînement perceptivo-moteur sont négligeables et comparables à ceux obtenus en l'absence de traitement. Les effets sont d'autant moins importants que les variables considérées font partie des domaines scolaire ou cognitif.

Les auteurs notent au passage que différents biais méthodologiques entachent environ la moitié des études.

Les méta-analyses suivantes sont plus limitées dans la quantité d'études recensées, mais également plus spécifiques dans les critères d'inclusions des études (Miyahara, 1996). Le travail de Pless et Carlsson (2000) regroupe, par exemple, 13 études effectuées entre 1970 et 1996. L'intensité de l'effet est de 1,46 pour les approches centrées sur les habiletés spécifiques, 0,71 pour les approches centrées sur les capacités générales et 0,21 pour l'intégration sensorielle. De tels travaux vont dans le sens d'une nécessaire spécificité des objectifs de la prise en charge mais posent toujours la question du transfert des apprentissages réalisés et de la généralisation des bénéfices thérapeutiques.

### LES NIVEAUX DE PREUVE

Pour déterminer l'intérêt des différentes approches thérapeutiques dans le cadre du TAC, Polatajko et Cantin (2005, 2006) s'appuient sur les différents niveaux de preuve, tels que définis par Moore *et al.* (1995), qui vont d'articles d'opinion basés sur des données cliniques (niveau 5) jusqu'aux méta-analyses et revues de question sur des études comportant des groupes contrôles (niveau 1), en passant par les études non expérimentales (niveau 4) et les études expérimentales avec (niveau 2) ou sans groupe contrôle (niveau 3).

Les résultats sont très mitigés pour les approches thérapeutiques orientées sur le déficit. Globalement, ces approches améliorent au mieux l'habileté ciblée mais ne semblent pas entraîner de généralisation ni de transfert d'apprentissage. Concernant l'intégration sensorielle, les différentes études recensées vont dans le sens d'une absence de différence significative ou de données insuffisantes ou trop imprécises pour se forger une opinion. Les méta-analyses concluent à une absence d'amélioration sur les performances scolaires et des résultats au mieux similaires aux autres thérapies étudiées et dans de nombreux cas du niveau de ceux du groupe contrôle. Les études expérimentales sont généralement de niveau 3. Les approches sensori-motrices comportent des études de niveau 2 et 3. Les résultats sont contrastés, indiquant pour certaines d'entre elles un impact positif sur les déficits moteurs mais ne donnant pas d'information quant aux répercussions sur la vie quotidienne. Les études consacrées aux traitements orientés sur les processus sont de niveau 2 et donnent (cf. plus haut) des résultats variables, grandement limités à l'amélioration de la sensibilité kinesthésique.

Parmi les approches thérapeutiques orientées sur la performance, les interventions spécifiques sur la tâche, comme leur nom l'indique, donnent dans l'ensemble des résultats positifs significatifs sur le plan statistique mais semblent uniquement améliorer l'habileté ciblée. Elles comportent principalement des études de niveau 3. Les approches cognitives semblent les plus efficaces même si les études sont encore récentes et principalement de niveau 3 avec une seule étude de niveau 2. Elles sont cependant prometteuses en ce qui concerne la généralisation et le transfert des apprentissages ; elles paraissent également agir de façon plus rapide.

### DÉBATS AUTOUR DE LA PLACE DE L'ENTRAÎNEMENT KINESTHÉSIQUE DANS LA RÉÉDUCATION DU TAC

Dans le cadre de ce qui est considérée comme une approche thérapeutique orientée sur les processus, Laszlo *et al.* (1988) étudient le rapport entre sensibilité kinesthésique et difficultés motrices et l'intérêt de différents programmes de rééducation auprès d'enfants porteurs d'un TAC (appelés « *clumsy child* » dans la publication). L'étude porte sur 40 enfants âgés de 7 ans 5 mois à 11 ans 3 mois et considérés par les enseignants comme présentant un développement moteur inférieur à leur capacités intellectuelles. Ces enfants sont ensuite examinés sur le plan médical (examens physique et neurologique) et passent différents tests moteurs : le *Test Of Motor Impairment*<sup>1</sup> (TOMI), ancêtre de la batterie d'évaluation du mouvement chez l'enfant (M-ABC), qui évalue la dextérité manuelle, la maîtrise de balles et l'équilibre, et le *Perceptual-Motor Abilities Test* (PMAT). Le PMAT comporte différents items qui portent sur la planification, la programmation spatiale et spatio-temporelle, le traitement des informations kinesthésiques (test de sensibilité kinesthésique ou KST) et l'équilibre statique : anticipation-coïncidence, attraper de balles après rebond, manipulation de balles, copie de dessins, tracé sur ou entre des lignes, pointage à l'aide d'un crayon, imitation de posture, discrimination des différences de position entre deux bras, perception et mémoire kinesthésique, équilibre en position talon-pointe et unipodal. À la suite de cette évaluation, les sujets sont répartis en quatre groupes qui diffèrent par le type de traitement appliqué. Le premier groupe est entraîné dans tous les domaines déficitaires, le deuxième groupe reçoit un traitement au niveau kinesthésique, le troisième groupe au niveau de la programmation spatiale et/ou temporelle et les activités du quatrième groupe ne portent pas sur les déficits mis en évidence mais portent sur des habiletés motrices fines et globales (*traditional remedial training*) (cf. Laszlo *et al.*, 1988 pour les détails des entraînements). Les séances, quotidiennes et de courte durée, sont au nombre de 8 à 10 selon les groupes. Les résultats montrent, lors du retest, une amélioration significative pour les seuls groupes 1 et 2. Les enfants qui reçoivent un entraînement kinesthésique améliorent rapidement leur sensibilité et leur mémoire kinesthésiques mais également les différentes capacités psychomotrices évaluées par le TOMI. Cette amélioration sur le plan moteur est confirmée, deux à trois mois plus tard, par les enseignants à l'aide d'un questionnaire. Les auteurs concluent à l'efficacité d'une approche thérapeutique orientée sur les processus et notamment sur l'importance de la kinesthésie comme prérequis à l'acquisition et à la maîtrise d'habiletés motrices.

Une deuxième étude est faite par Laszlo et Sainsbury (1993). Sur une population totale de 308 enfants âgés de 5 et 6 ans, ils identifient, après plusieurs passations du PMAT, 52 enfants présentant un déficit persistant dans la sensibilité kinesthésique. Ils sont alors répartis en trois

1. Une description des différents tests mentionnés peut être trouvée dans Albaret et de Castelnau (2005).

groupes qui feront l'objet d'entraînements différents : kinesthésique pour le premier, programmation spatiale et temporelle ainsi que kinesthésique pour le deuxième et habiletés motrices fines et globales pour le troisième. Les résultats montrent une amélioration significative des scores au PMAT uniquement pour les deux premiers groupes, qui ne se différencient pas entre eux.

Polatajko *et al.* (1995) vont alors tenter de reproduire ces résultats positifs en comparant les effets de différentes thérapies sur un groupe de 76 enfants âgés de 7 à 12 ans. Trois groupes sont constitués : thérapie orientée sur les processus selon les préconisations de Laszlo *et al.* (*ibid.*), thérapie sensori-motrice classique et groupe contrôle. Aucune différence significative n'est retrouvée sur les différentes variables mesurées à l'exception de la sensibilité kinesthésique. Le problème méthodologique soulevé alors porte sur le fait qu'évaluation et thérapeutique sont toutes deux réalisées à l'aide du même dispositif, ce qui limite grandement la portée des résultats obtenus. L'entraînement à l'utilisation d'un test ne peut en effet être confondu avec l'amélioration du processus sous-jacent supposé.

Les travaux de Sims *et al.* (1996 *a* et 1996 *b*) vont encore alimenter le débat et la critique. Dans une première étude (Sims *et al.*, 1996 *a*), ils constituent deux groupes appariés, à partir de 20 enfants âgés de 8 ans à 9 ans 11 mois présentant des scores inférieurs au 15<sup>e</sup> centile au TOMI et un déficit de la sensibilité kinesthésique appréciée à l'aide du KST selon deux procédures de passation. Les sujets du groupe expérimental suivent un entraînement kinesthésique (acuité, sensibilité, mémoire) quotidien durant 10 séances de 20 à 25 minutes associé à des renforcements positifs fréquents. Le groupe contrôle ne reçoit aucun entraînement. Une évaluation est alors faite (TOMI, KST et copie de formes géométriques et écriture) puis les enfants du groupe contrôle reçoivent, à leur tour, l'entraînement kinesthésique. Une autre évaluation est alors faite immédiatement pour ce groupe puis trois mois après. Les résultats de la première évaluation post-entraînement montre que les deux groupes s'améliorent de façon similaire sur les différents tests. Lors de la deuxième évaluation, seuls les scores en acuité kinesthésique augmentent de façon significative. À trois mois, l'amélioration au TOMI est significative pour les différents subtests. La principale question est soulevée par l'absence de différence entre groupe expérimental et groupe contrôle lors de la première évaluation, absence que les auteurs attribuent à l'effet d'entraînement qu'aurait représenté la passation du test kinesthésique pour le groupe contrôle.

La deuxième étude (Sims *et al.*, 1996 *a*) compare 36 enfants, âgés de 6 ans 6 mois à 10 ans 3 mois, présentant un score inférieur au centile 25 sur les deux composantes du KST et au centile 5 pour le TOMI. Ces enfants sont répartis en trois groupes : A-entraînement kinesthésique (idem étude précédente), B-entraînement aspécifique (poursuite rotative, copie de dessins, mime) et C-absence d'entraînement. Les résultats montrent que les scores au TOMI et pour l'écriture s'améliorent uniquement et indifféremment pour les groupes A et B. Il n'est donc pas possible de considérer l'entraînement kinesthésique comme unique responsable de l'amélioration des compétences motrices. Les auteurs insistent alors sur l'importance que peuvent revêtir différents aspects communs aux deux

approches thérapeutiques et leur impact sur la motivation de l'enfant : simplicité des tâches permettant l'adhésion rapide des enfants, augmentation progressive de la difficulté pour encourager la persévérance, renforcements positifs, utilisation régulière par l'enfant des auto-évaluations. Nous allons voir que certains de ces aspects sont présents dans l'approche cognitive prônée par Polatajko *et al.* (2001).

## L'APPROCHE COGNITIVE CO-OP

Les bases théoriques de la méthodologie utilisée dans le CO-OP (*Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance* – Polatajko *et al.*, 2001 *a*, 2001 *b*) reposent sur le programme d'auto-instruction verbale de Meichenbaum (1977). Cette approche a été spécifiquement créée pour répondre aux besoins des enfants atteints d'un TAC. Elle consiste en l'acquisition d'habiletés motrices à travers un processus d'utilisation de stratégies cognitives et de découvertes guidées. Ce ne sont pas directement les apprentissages d'habiletés qui sont visés mais plutôt l'utilisation de stratégies cognitives qui permettront alors l'acquisition d'habiletés motrices. Son originalité réside dans le fait que ce n'est pas l'adulte mais l'enfant qui choisit l'habileté motrice ou l'activité à travailler. Son choix se fait toutefois au sein d'un ensemble proposé par le thérapeute et après analyse d'un cahier d'activités quotidiennes rempli par les parents. Pour Polatajko *et al.* (*ibid.*), permettre à l'enfant de choisir lui-même les habiletés motrices à travailler favorise la motivation de l'enfant, le caractère écologique de la tâche mais également la généralisation et le transfert des apprentissages. Des activités telles qu'écrire, faire du vélo, mettre la table ou réaliser un gâteau au chocolat peuvent être ainsi travaillées. L'accent est mis sur le fait que ce n'est pas l'adulte qui apprend les stratégies cognitives à l'enfant mais l'enfant lui-même qui les découvre par guidage progressif du thérapeute. Les différentes étapes sont les suivantes :

- 1 / déterminer avec l'enfant et lui rappeler le but (*goal*) poursuivi ;
- 2 / déterminer ensuite la stratégie (*plan*) qu'il entend utiliser ;
- 3 / exécuter la stratégie en question et s'en tenir à elle (*do*) ;
- 4 / faire le point (*check*) sur l'efficacité de la stratégie mise en œuvre au regard de l'objectif final et des objectifs intermédiaires si besoin est.

On incite l'enfant à utiliser des termes qui lui sont propres comme moyen mnémotechnique ou pour guider l'exécution. Enfin des questions sont posées après l'exécution pour permettre une découverte guidée des raisons de l'échec et amener une modification des stratégies. Différentes études ont été menées avec des résultats positifs (protocole à cas unique, réplication sur des groupes avec comparaison de différents traitements).

Les différents principes des théories de l'apprentissage et les techniques qui en sont dérivées peuvent trouver leur place dans cette découverte guidée des stratégies adéquates. Il en est de même pour les techniques faisant appel à l'imagerie mentale comme on peut le voir dans les travaux de Wilson *et al.* (2002) par exemple.

## VIGNETTE CLINIQUE : MATHIEU, 10 ANS, PORTEUR D'UN TAC

### Présentation de l'enfant

Mathieu a 10 ans et 3 mois lorsqu'il est adressé en psychomotricité suite aux conseils de ses deux institutrices de CM1. Ces dernières notent d'importantes difficultés en graphisme, une mauvaise tenue des cahiers, des difficultés dans les activités physiques et sportives ainsi qu'un manque d'organisation général dans les tâches qu'il entreprend. Les parents de Mathieu ont relevé les mêmes difficultés.

Mathieu s'apprête à passer au CM2 lorsque le bilan psychomoteur est effectué. Hormis les difficultés décrites ci-dessus, l'anamnèse ne retrouve aucune pathologie particulière. Les différents apprentissages (marche, vélo, langage, propreté, natation, lecture, écriture) se sont déroulés correctement. Le comportement à l'école et à la maison ne pose pas de problème. Les relations sociales sont de bonne qualité, Mathieu s'adapte bien en groupe mais a tendance à se mettre en retrait lors des activités physiques et sportives. En dehors de l'école, il pratique différentes activités sportives : gymnastique, natation, vélo et quelques passes de rugby avec son père.

Son audition ne pose pas de problème ; Mathieu porte des lunettes pour cause de myopie.

Mathieu a un demi-frère, plus âgé, qui ne présente aucune des difficultés évoquées pour Mathieu.

### Examen orthophonique

Au cours du CP, des confusions touchant l'apprentissage de la lecture ont débouché sur la mise en place de quelques séances orthophoniques. Un nouveau bilan orthophonique sera réalisé peu après le bilan psychomoteur car le papa évoque des difficultés dans la compréhension des consignes. Ce bilan ne révélera aucun problème d'apprentissage spécifique, le niveau de langage écrit correspond à celui attendu à son âge.

### Examen psychomoteur

À l'échelle du développement psychomoteur de Lincoln-Oseretsky, Mathieu obtient 70 points soit - 2,2 écarts type. Les pourcentages de réussite par facteur sont les suivants :

F1 : motricité manuelle de type contrôle-précision	50 % de réussite
F2 : motricité générale	71,4 %
F3 : coordination pieds-mains	0 %
F4 : motricité manuelle simultanée	42,8 %
F5 : équilibre	0 %
F8 : motricité manuelle grossière	66,7 %

Les activités manuelles fines manquent quelque peu de rapidité et de fluidité. L'équilibre est très difficile avec un manque net de régulation tonique et de mise en jeu des différentes articulations. Les coordinations complexes sont impossibles à réaliser.

L'écriture est réalisée de la main droite avec une position du stylo très atypique (l'index est replié sous le stylo). Au test du BHK (échelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant), Mathieu obtient un score de dégradation de 17 points soit + 1,4 écart type, ce qui laisse fortement suspecter la présence d'une dysgraphie. L'écriture est grosse, de nombreuses formes de lettres sont ambiguës et il existe

de nombreux passages interrompus entre les lettres. La fréquence d'inscription en vitesse normale est faible (61 lettres/minute contre 75 attendues à son âge) et l'accélération est très difficile (67 lettres/minute contre 107 attendues).

Les capacités d'attention soutenue, évaluées par le test *d2*, mettent en évidence une lenteur d'analyse pour une bonne précision (GZ (score global) = 27<sup>e</sup> rang percentile, GZ-F (score de précision) = 34<sup>e</sup> rang percentile, erreurs = 50<sup>e</sup> rang percentile et SB (indice de variabilité) = 82<sup>e</sup> rang percentile).

L'attention sélective est correcte au test de Stroop.

Le test d'appariement d'images ne met en évidence aucune impulsivité, ni lenteur cognitive.

Les capacités de planification ne posent pas de problème ; au test de la tour de Londres, le nombre d'essais se situe légèrement au-dessus de la moyenne et le temps d'exécution légèrement en dessous.

Les praxies visuo-constructives sont très bonnes par activation perceptive (+ 1,1 écart type à la copie de la figure de Rey) et correctes au niveau de la restitution mnésique (- 0,8 écart type).

En conclusion, Mathieu présente un trouble de l'acquisition de la coordination, caractérisé par des difficultés motrices auxquelles s'ajoutent des difficultés graphiques.

### Prise en charge psychomotrice

Une prise en charge a été mise en place à raison de 45 minutes par semaine sur une vingtaine de séances. Elle a été basée sur deux axes principaux : un travail en motricité essentiellement centré sur les coordinations complexes et l'équilibre ainsi qu'un travail sur le graphisme centré sur les aspects qualitatif et quantitatif.

Au niveau de l'écriture, d'après les résultats au BHK et l'analyse clinique, le travail a porté sur : les aspects spatiaux de l'écriture (homogénéisation de la taille des lettres, respect de l'interligne), les enchaînements des lettres, le modèle interne de certaines lettres (sens de rotation notamment) et la vitesse (travail sur l'enchaînement, repérer les groupes de lettres pouvant s'enchaîner rapidement sans trop se déformer, etc.).

Au niveau moteur, divers exercices ont été effectués : parcours moteurs mettant en jeu des coordinations rythmiques ou bien en occupant les mains à une autre tâche (faire tourner un plateau par exemple), corde à sauter en y intégrant des lancers et attrapés d'objets divers, exercice de motricité manuelle au bureau (ex. : télécran) à réaliser pendant que les pieds essaient de garder un rythme ou sont occupés à une autre activité, coordinations sur le trampoline, parcours d'équilibre, etc.

Chacun de ces axes de travail a été abordé en se référant aux stratégies cognitives décrites précédemment. Au cours d'une séance, plusieurs stratégies cognitives étaient alors utilisées puis reprises d'une semaine sur l'autre en y intégrant de nouvelles stratégies suivant le rythme de progression de Mathieu. Parmi les stratégies utilisées, nous retrouvons :  
 - *l'imagerie mentale*. Lors des exercices d'écriture, il s'agissait de rattacher la forme d'une lettre, la notion d'interligne... à une image, un objet connus. Lors des exercices moteurs, il s'agissait de rattacher le mouvement produit, la posture à adopter... à une image, un objet connus.  
 - *Le script verbal*. L'enfant est amené à identifier une séquence de mots pour guider son action. Pour l'écriture,

la mise en mots a porté sur la trajectoire à suivre avec le stylo pour réaliser une lettre. Pour la motricité, le mouvement a été découpé en verbalisant chaque séquence par de brèves expressions.

– *L'autoguidance verbale, le soliloque.* Il s'agit d'apprendre à l'enfant à se parler, à verbaliser en temps réel les différentes étapes de l'action d'abord à haute voix, puis progressivement de façon internalisée. Pour l'écriture, nous avons verbalisé les lettres difficiles, le respect de l'interligne en temps réel. Pour la motricité, nous avons verbalisé chaque étape de l'action ou bien uniquement les changements de coordination ou de posture à adopter en fonction de la situation.

– *La spécification ou modification de la tâche.* Il s'agit de discuter avec l'enfant des détails spécifiques à la tâche ou des modifications qui pourraient y être apportées pour en faciliter l'exécution. Par exemple, lors de parcours moteurs avec coordinations rythmiques, il a été proposé à Mathieu de matérialiser par une trace au sol la succession de chaque membre à mobiliser.

– *La sensation du mouvement.* Il s'agit d'une stratégie initiée le plus souvent par l'adulte afin d'attirer l'attention de l'enfant sur la sensation d'un mouvement particulier pendant l'exécution d'une tâche. Par exemple, lors de l'écriture, il a été proposé à Mathieu de réaliser certaines lettres ou certains enchaînements en l'air. Lors des coordinations au cours de parcours moteurs, le mouvement a d'abord été étudié en dehors du parcours pour tenter d'en sentir les caractéristiques kinesthésiques.

– *La position du corps.* Il s'agit de verbalisations de l'adulte sous forme de questions pour attirer l'attention de l'enfant sur certaines parties de son corps par rapport à la tâche à accomplir. Lors de l'écriture, il a ainsi été demandé à Mathieu de s'interroger sur la position de son corps par rapport à la table et à la feuille.

Ces stratégies, issues du programme CO-OP, peuvent intervenir à chaque étape de l'analyse du problème : au moment de la formulation du but de l'action, de la formulation du plan d'action, de l'exécution de la tâche puis de l'analyse des résultats.

Sa participation a été active tout au long de la prise en charge. Au fur et à mesure de la familiarisation avec les différentes stratégies qui lui ont été amenées par découverte guidée, Mathieu a proposé de plus en plus d'idées originales et sa motivation s'en est trouvée renforcée.

## Bilan d'évolution

À l'échelle du développement moteur de Lincoln-Oseretsky, Mathieu obtient désormais 104 points soit la moyenne de sa classe d'âge. Les résultats par facteur sont les suivants :

F1 : motricité manuelle de type contrôle-précision	75 % de réussite
F2 : motricité générale	85,7 %
F3 : coordination pieds-mains	66,7 %
F4 : motricité manuelle simultanée	71,4 %
F5 : équilibre	25 %
F8 : motricité manuelle grossière	100 %

Mathieu parvient désormais à imprimer des mouvements différents avec les parties de son corps sans se désorganiser. La motricité manuelle est plus rapide pour une préci-

sion plus intéressante. L'équilibre reste difficile en l'absence d'information visuelle.

Au niveau graphique, la prise du stylo est inchangée mais la qualité de l'écriture s'est nettement améliorée. Au BHK, son score de dégradation est désormais de 8 points, la suspicion de dysgraphie peut donc être écartée. L'écriture est plus calibrée, moins grosse, les liens interrompus entre les lettres et les lettres ambiguës sont beaucoup moins présents. La fréquence d'inscription en vitesse normale est désormais de 75 lettres/minute (moyenne attendue à son âge) pour une accélération qui produit 90 lettres/minute (107 attendues à son âge).

Mathieu obtient des résultats quasi similaires à ceux du bilan initial en ce qui concerne l'attention. Ainsi, au test du *d2*, la vitesse perceptive reste lente pour une très bonne précision. Au test de Stroop, les résultats sont quasi inchangés.

Mathieu a ainsi fait d'importants progrès dans le domaine graphique et moteur ; la concentration, qui n'a pas été spécifiquement travaillée, reste inchangée. Ces résultats sont en adéquation avec les observations faites par l'entourage de Mathieu et par son institutrice de CM2 qui lui accorde désormais des points en plus au niveau des évaluations pour la qualité de son écriture et le soin de ses cahiers.

## CONCLUSION

Les modalités thérapeutiques à mettre en place dans le cas d'un trouble de l'acquisition de la coordination sont encore l'objet de discussions âpres et passionnées. La mise en œuvre de protocoles incluant, avec toutes les difficultés que cela comporte, un groupe contrôle est une nécessité des années à venir afin de déterminer quelles sont les pratiques les plus efficaces. Cela ne doit pas nous faire oublier que l'efficacité ne se résume pas à une augmentation des performances motrices dans une tâche donnée mais qu'elle doit aussi prendre en compte la généralisation de ces améliorations aux activités de la vie quotidienne et la possibilité d'un transfert des apprentissages ainsi réalisés. Un dialogue permanent avec le milieu familial doit donc être une des priorités des différents intervenants, ce qui est encore loin d'être le cas. Les travaux de Missiuna *et al.* (2006) étudiant, à l'aide de questionnaires et d'entretiens, l'expérience des parents d'enfants atteints d'un TAC sont à cet égard révélateurs. Il en ressort que ces derniers sont bien souvent en manque d'informations sur les problèmes de leur enfant et se posent la question de la nature des différences observées par rapport à leurs pairs. Ils évoluent bien souvent dans un labyrinthe de professionnels pas toujours informés qui peuvent parfois retarder la mise en place d'une prise en charge adaptée. Les parents sont enfin en difficulté pour comprendre les troubles mais également pour s'adapter aux limites de leur enfant avec des questions du type : faut-il faire les choses à sa place ou lui laisser le temps de le faire ?, vaut-il mieux laisser l'enfant éviter un certain nombre de situations, sportives par exemple, ou l'amener à s'y confronter ?, doit-on utiliser le diagnostic pour obtenir des aménagements ou éviter que celui-ci stigmatise l'enfant aux yeux de son entourage ? Une partie des réponses sera amenée par le thérapeute en prenant en compte les différents paramètres d'ajustement entre l'enfant, ses activités quotidiennes et l'environnement mais aussi en aidant les parents à identifier les stratégies permettant d'optimiser la performance de l'enfant TAC.

RÉFÉRENCES

- ADA (L.), CANNING (C. G.), CARR (J. H.), KILBREATH (S. L.), SHEPHERD (R. B.) : « Task-specific training of reaching and manipulation », in K. M. B. Bennett, U. Castiello (Eds), *Insights into the reach to grasp movement*, Amsterdam, North-Holland, 1994, pp. 239-265.
- AHONEN (T.), KOOISTRA (L.), VIHOLAINEN (H.), CANTELL (M.) : « Developmental motor learning disability : A neuropsychological approach », in D. Dewey, D. E. Tupper (Eds), *Developmental motor disorders : A neuropsychological perspective*, New York, Guilford Press, 2004, pp. 265-290.
- ALBARET (J. M.), CASTELNAU (P. de) : « Démarches diagnostiques pour le Trouble de l'Acquisition de la Coordination (TAC) », in R. H. Geuze (Éd.), *Trouble de l'Acquisition de la Coordination : évaluation et rééducation de la maladresse chez l'enfant*, Marseille, Solal, 2005, pp. 29-85.
- ALBARET (J.-M.), DRUET (R.), SOPPELSA (R.) : « Évaluation de la thérapie psychomotrice : à propos de 61 cas », *Évolutions psychomotrices*, 6, 23, 1994, pp. 53-55.
- AYRES (A. J.) : *Sensory Integration and learning disorders*, Los Angeles, Western Psychological Services, 1972.
- BOBATH (K.), BOBATH (B.) : « The neurodevelopmental approach to treatment », in P. Pearson, C. Williams (Eds), *Physical therapy services in the developmental disabilities*, Springfield, IL, Charles C. Thomas, 1972.
- CRATTY (B. J.) : *Perceptual and motor development in infants and children* (2<sup>e</sup> éd.), Englewood Cliffs, NJ, Practice Hall, 1979.
- DEWEY (D.), KAPLAN (B. J.), CRAWFORD (S. G.), WILSON (B. N.) : « Developmental coordination disorder : Associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment », *Human Movement Science*, 21, 5-6, 2002, pp. 905-918.
- FROSTIG (M.) : *Movement education : theory and practice*, Chicago, IL, Follett Educational Corporation, 1970.
- KAVALE (K.), MATTSON (D.) : « "One jumped off the balance beam" : Meta-Analysis of perceptual-motor training », *Journal of Learning Disabilities*, 16, 1983, pp. 165-173.
- LASZLO (J. I.), BAIRSTOW (P. J.), BARTRIP (J.) : « Clumsiness or perceptuo-motor dysfunction ? », in A. M. Colley et J. R. Beech (Eds), *Cognition and action in skilled behaviour*, Amsterdam, North-Holland, 1988, pp. 293-309.
- LASZLO (J. I.), SAINSBURY (K. M.) : « Perceptual-motor development and prevention of clumsiness », *Psychological Research*, 55, 1993, pp. 167-174.
- MASSE (F.) : « Place de la méthode Le Bon Départ en rééducation psychomotrice », *Revue de Neuropsychiatrie infantile et d'Hygiène mentale de l'Enfance*, 14, 1966, pp. 287-296.
- MCHALE (K.), CERMAK (S. A.) : « Fine motor activities in elementary school : Preliminary findings and provisional implications for children with fine motor problems », *The American Journal of Occupational Therapy*, 46, 10, 1992, pp. 898-903.
- MEICHENBAUM (D.) : *Cognitive-behavior modification : An integrative approach*, New York, Plenum Press, 1977.
- MISSIUNA (C.), MOLL (S.), LAW (M.), KING (S.), KING (G.) : « Mysteries and mazes : Parents' experiences of children with developmental coordination disorder », *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 73, 1, 2006, pp. 7-17.
- MIYAHARA (M.) : « A meta-analysis of intervention studies on children with developmental coordination disorder », *Corpus, Psyche et Societas*, 3, 1, 1996, pp. 11-18.
- MIYAHARA (M.), MOBS (I.) : « Developmental dyspraxia and developmental coordination disorder », *Neuropsychology Review*, 5, 4, 1995, pp. 245-268.
- MOORE (A.), McQUAY (H.), GRAY (J. A. M.) : « Evidence-based everything », *Bandolier*, 1, 12, 1995, p. 1.
- (<http://www.jr2.ox.ac.uk/bandolier/painres/download/Bandolier012.pdf>, accédé le 20 septembre 2006).
- PETERS (J.), BARNETT (A.), HENDERSON (S.) : « Clumsiness, dyspraxia and developmental co-ordination Disorder : How do health and educational professionals in the UK define the terms ? », *Child : Care, Health and Development*, 27, 5, 2001, pp. 399-412.
- PLESS (M.), CARLSSON (M.) : « Effects of motor skill intervention on developmental coordination disorder : A meta-analysis », *Adapted Physical Activity Quarterly*, 17, 2000, pp. 381-401.
- POLATAJKO (H. J.), CANTIN (N.) : « La prise en charge des enfants atteints d'un trouble de l'acquisition de la coordination : approches thérapeutiques et niveau de preuve », in R. H. Geuze (Éd.), *Trouble de l'acquisition de la coordination : évaluation et rééducation de la maladresse chez l'enfant*, Marseille, Solal, 2005, pp. 147-195.
- POLATAJKO (H. J.), CANTIN (N.) : « Developmental coordination Disorder (dyspraxia) : An overview of the state of the art », *Seminars in Pediatric Neurology*, 12, pp. 250-258.
- POLATAJKO (H. J.), MANDICH (A. D.), MILLER (L. T.), MACNAB (J. J.) : « Cognitive orientation to daily occupational performance (CO-OP) : part II – the evidence », *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 20, 2-3, 2001 a, pp. 83-106.
- POLATAJKO (H. J.), MANDICH (A. D.), MISSIUNA (C.), MILLER (L. T.), MACNAB (J. J.), MALLOY-MILLER (T.), KINSELLA (E. A.) : « Cognitive orientation to daily occupational performance (CO-OP) : part III – the protocol in brief », *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 20, 2001 b, pp. 107-123.
- POLATAJKO (H. J.), FOX (A. M.), MISSIUNA (C.) : « An international consensus on children with developmental coordination disorder », *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 62, 1, 1995, pp. 3-6.
- POLATAJKO (H. J.), MACNAB (J. J.), ANSTETT (B.), MALLOY-MILLER (T.), MURPHY (K.), NOH (S.) : « A clinical trial of the process-oriented treatment approach for children with developmental co-ordination disorder », *Developmental Medicine and Child Neurology*, 37, 4, 1995, pp. 310-319.
- REVIE (G.), LARKIN (D.) : « Task-specific intervention with children reduces movement problems », *Adapted Physical Activity Quarterly*, 10, 1993, pp. 29-41.
- SCHOEMAKER (M. M.), KALVERBOER (A. F.) : « Social and affective problems of children who are clumsy : how early do they begin ? », *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 1994, pp. 130-140.
- SCHOEMAKER (M. M.), NIEMEIJER (A. S.), REYNOLDERS (K.), & SMITS-ENGELSMAN (B. C. M.) : « Effectiveness of neuromotor task training for children with developmental coordination disorder : A pilot study », *Neural Plasticity*, 10, 1-2, 2003, pp. 155-163.
- SIGMUNDSSON (H.), PEDERSEN (A. V.), WHITTING (H. T. A.), INGVALDSEN (R. P.) : « We can cure your child's clumsiness ! A review of intervention methods », *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 30, 1998, pp. 101-106.
- SIMS (K.), HENDERSON (S. E.), HULME (C.), MORTON (J.) : « The remediation of clumsiness. I : An evaluation of Laszlo's kinaesthetic approach », *Developmental Medicine and Child Neurology*, 38, 1996 a, pp. 976-987.
- SIMS (K.), HENDERSON (S. E.), MORTON (J.), HULME (C.) : « The remediation of clumsiness. II : Is kinaesthesia the answer ? », *Developmental Medicine and Child Neurology*, 38, 1996 b, pp. 988-997.
- WILSON (P. H.), THOMAS (P. R.), & MARUFF (P.) : « Motor imagery training ameliorates motor clumsiness in children », *Journal of Child Neurology*, 17, 7, 2002, pp. 491-498.