UNIVERSITE DE NANTES

UFR DE MEDECINE ET TECHNIQUES MEDICALES

Année universitaire : 2005 - 2006

MEMOIRE

pour l'obtention du

CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

Présenté par

Isabelle GILLES

Née le 05 février 1978

RÉPERCUSSION DE LA DYSPRAXIE SUR L'ACQUISITION DE LA CAUSALITÉ

PRÉSIDENT DU JURY : Mr Hubert COLOMBEL

Directeur de mémoire : Mme Suzanne CALVARIN

MEMBRE DU JURY : Mr Olivier CROUZET

Table des matières

INTRODUCTION **P.1**

PROBLEMATIQUE ET PARTIE THÉORIQUE

I. LA LOGIQUE **P.2**

A. Définition **p.2**

B. Le développement de la pensée **p.2**

1. Aspects fonctionnels de la connaissance p.3
2. Aspects structuraux de la connaissance p.3

C. Les structures logiques **p.4**

D. La causalité **p.5**

1. Définition p.5
2. Développement de la causalité chez l'enfant p.7
3. L'évolution de la causalité dans l'interaction avec autrui p.8
4. La causalité à travers les âges p.10

II. LE DÉVELOPPEMENT DES PRAXIES :

DE LA MANIPULATION À LA PRAXIE **P.12**

A. La position de Piaget **p.12**

B. La position d'autres auteurs **p.13**

III. LA DYSPRAXIE **P.17**

A. Définitions **p.17**

B. Diagnostic **p.21**

C. Diagnostic différentiel **p.22**

D. Etiologies **p.22**

E. Répercussions scolaires et sur la vie quotidienne **p.23**

IV. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHÈSES **P.26**

PARTIE EXPÉRIMENTALE

I. DETERMINATION DES GROUPES D'ETUDE **P.28**

A. Les enfants témoins **p.28**

B. Les enfants dyspraxiques **p.29**

II. PROTOCOLE EXPERIMENTAL **P.30**

A. Principes d'élaboration **p.30**

B. Les épreuves **p.31**

1. Chercher l'intrus p.31
2. Pourquoi p.32
3. Les leviers p.34
4. Code p.35

PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

I. PRESENTATION DES RESULTATS **P.38**

II. ANALYSE DES RESULTATS **P.46**

DISCUSSION

I. INTERPRETATION DES RESULTATS **P.52**

A. Comparaison des résultats des enfants dyspraxiques entre eux **p.52**

B. Comparaison des résultats entre les enfants dyspraxiques et les enfants témoins **p.55**

C. Validation de nos hypothèses ? **p.57**

II. CRITIQUES ET APPORTS DE NOTRE TRAVAIL **P.59**

A. Critique de notre démarche expérimentale **p.59**

1. Les groupes d'étude p.59

2. Les épreuves p.60

B. Apports et perspectives **p.62**

CONCLUSION **P.64**

BIBLIOGRAPHIE

TABLE DES MATIÈRES

ANNEXES

INTRODUCTION

De nombreux auteurs se sont intéressés au concept de dyspraxie dans le but d'élaborer des pistes de remédiation. Mais l'ensemble de ces travaux, quel que soit le courant sur lequel ils s'appuient, s'applique à déterminer ce dysfonctionnement en terme d'appellation, de définition, de diagnostic et bien sûr de prise en charge qui en découle. De plus, les travaux mettant en lien les troubles praxiques avec une compétence cognitive, concernent essentiellement la dyspraxie visuo-spatiale.

Ce trouble (la dyspraxie) concerne le développement des actions coordonnées et finalisées et entraîne des difficultés au niveau des performances représentatives de l'action dans ses différents domaines fonctionnels : graphisme, adaptations posturales, gestes impliquant dans la vie quotidienne des coordinations fines…mais pas seulement.

Le courant piagétien, qui stipule que la construction de la pensée s'effectue sur la base d'observations et de manipulations, nous a fait nous questionner sur un éventuel lien entre les structures logiques qui sous-tendent les mathématiques et les troubles praxiques.

L'étude de la répercussion de la dyspraxie sur le niveau de causalité nous a donc paru intéressante. La comparaison des performances, dans des épreuves mettant en jeu des liens de cause à effet, entre des enfants présentant des troubles praxiques et d'autres n'ayant pas de retard dans leurs acquisitions, pouvait éclaircir ce point.

Ces données théoriques nous ont amenées, à partir de notre questionnement principal : « les troubles praxiques ont-ils une répercussion négative sur l'acquisition de la causalité ? », à formuler les hypothèses suivantes :

- La construction de la causalité n'est pas de même nature pour un enfant dyspraxique que pour un enfant sans trouble praxique.
- Les enfants dyspraxiques peuvent accéder à la causalité, mais celle-ci se construit plus difficilement.

Nous présenterons, dans la partie théorique, les concepts de causalité et de dyspraxie, après avoir retracé le développement de la logique de l'enfant (et plus précisément sa pensée) et le développement des praxies. La partie expérimentale s'attachera à expliquer la détermination des groupes d'étude, ainsi que le protocole. Enfin, l'analyse et les comparaisons des résultats nous permettront de montrer si la dyspraxie influence significativement l'acquisition de la causalité.

I. LA LOGIQUE

A. Définition

La logique est la science du raisonnement. Elle occupe, entre les mathématiques et la réflexion sur le langage, une place stratégique dans la pensée moderne. D'abord liée au langage, ce n'est qu'au XIXème siècle que la logique se sépare de la philosophie pour devenir une branche des mathématiques.

Les travaux de Piaget rendent compte de la construction de la logique chez l'enfant et l'adolescent. Il distingue quatre périodes :

- la logique de l'action.
- la logique égocentrique qui est plus intuitive que déductive, c'est-à-dire que ses raisonnements ne sont pas explicités.
- la logique des opérations concrètes (de 7 à 12 ans) qui porte sur les objets et non pas encore sur les propositions et ne présente pas encore de dissociation complète entre la forme et le contenu.
- la logique des opérations formelles (de 12 à 15 ans) qui est une logique verbale ; elle est avant tout une logique de toutes les combinaisons possibles de la pensée (problèmes expérimentaux ou questions purement verbales).

« Qu'est-ce, en effet, que la logique, sinon l'art de la preuve ? Raisonner logiquement, c'est enchaîner ses propositions de manière que chacune contienne la raison de celle qui la suit et soit elle-même démontrée par celle qui précède. (…) le raisonnement logique est toujours une démonstration. » (Piaget, 1978, p.11).

B. Le développement de la pensée

La théorie de l'épistémologie génétique, initiée par Piaget, a pour but d'appréhender la genèse des processus de connaissance. Cette construction s'établirait de façon universelle, ce qui conduit Piaget à parler d'un sujet épistémique, sujet représentant l'ensemble des enfants d'un même niveau. Les performances pourront varier d'un sujet à l'autre puisque chacun évolue dans un milieu différent : en effet, les interactions entre le sujet et son milieu sont à la base de la construction de son intelligence.

Les procédures utilisées au cours de ce développement peuvent être étudiées selon deux plans : le plan fonctionnel et le plan structural.

1. Aspects fonctionnels de la connaissance

Pour se construire, le sujet humain doit s'adapter à son milieu par l'action. A travers les interactions qu'il entretient avec celui-ci, au cours de toutes ses expériences, il construit des *schèmes*[1] d'action qui sont des structures différenciables, généralisables, transposables d'une situation à l'autre. L'*adaptation* dont le sujet fait preuve est considérée comme « la conservation et la survie, c'est-à-dire l'équilibre entre l'organisme et le milieu. » (Piaget, 1967, p.11). Pour qu'il y ait adaptation, il est nécessaire de mettre en place deux processus qui doivent s'équilibrer :

- l'*assimilation* qui permet l'incorporation d'éléments du milieu à la structure de l'action, c'est-à-dire au schème.
- L'*accommodation* qui consiste à modifier cette structure en fonction des variations du milieu.

Ce processus central d'*équilibration* est défini par Piaget comme le processus permettant l'autorégulation en réponse aux perturbations extérieures – c'est-à-dire que le sujet ne peut assimiler grâce aux structures qu'il a acquises jusqu'ici. Il détermine la formation des connaissances et le développement de l'intelligence. « Le résultat d'un acte d'intelligence est l'équilibre entre l'assimilation et l'accommodation. » (Piaget, 1972, p.84).

2. Aspects structuraux de la connaissance

Selon Piaget, l'enfant modélise les objets en tant que tels, leurs propriétés et leurs relations, à travers une succession de cadres cognitifs qui définissent les stades du développement des structures de l'intelligence ; le passage de l'un à l'autre se faisant grâce au jeu de l'équilibration décrit précédemment.

Chaque enfant suit le même ordre de progression et parcourt les mêmes stades mais, étant donné l'importance du milieu dans la construction de l'intelligence, la

[1] Schème d'une action : « structure générale de cette action, se conservant au cours de ses répétitions, se consolidant par l'exercice et s'appliquant à des situations qui varient en fonction des modifications du milieu. » (Piaget, 1972, p.69).

progression peut se faire plus ou moins rapidement et les âges de développement décrits par Piaget sont en définitive assez variables.

- le *stade sensori-moteur* (0 à 2 ans) : il se caractérise par une intelligence non représentative, sans langage, sans concept, qui se détermine en présence de l'objet et dont l'instrument est la perception. Grâce aux différents schèmes d'action que le sujet développe envers les objets, il va construire les quatre catégories du réel : la permanence de l'objet, la causalité, le temps et l'espace.
- le *stade pré-opératoire ou symbolique* (2 à 6/7 ans) : il se caractérise par l'apparition de la fonction symbolique et l'accès à la représentation mentale et au langage. La pensée de l'enfant est intuitive, égocentrique, non réversible.
- le *stade des opérations concrètes* (7/8 à 11/12 ans) : il se caractérise par une pensée de plus en plus décentrée, réversible et logique. L'enfant accède à une pensée nommée *abstraction empirique* (abstraction qui porte sur les objets physiques ou sur les aspects matériels de l'action propre) qui prépare l'accès au raisonnement hypothético-déductif du stade suivant. A ce stade, tout ce que l'enfant a acquis est limité à une situation concrète.
- le *stade des opérations formelles* (11/12 à 14/15 ans) : l'enfant devient capable de se dégager du contenu concret pour tenir compte du possible. Il peut raisonner dans l'abstrait, de manière formelle, il est capable de manipuler en pensée ; sa pensée est nommée *abstraction réfléchissante* (abstraction des propriétés de l'action et des coordinations d'actions) et son raisonnement devient hypothético-déductif.

C. Les structures logiques

Dans son rapport au monde, l'enfant effectue deux types d'expériences : l'une physique, qui consiste à agir sur les objets pour en découvrir les propriétés, l'autre, logico-mathématique, qui consiste à agir sur les objets mais pour découvrir les propriétés des actions du sujet ; correspondant au passage de l'abstraction empirique à l'abstraction réfléchissante.

Ainsi, les structures du niveau sensori-moteur se réélaborent à des niveaux supérieurs pour réaliser des paliers d'équilibre toujours plus larges et plus mobiles. Ce passage s'effectue par intégration et dépassement de l'ensemble des structures antérieures.

L'enfant construit les structures logiques de la pensée surtout par l'effet de sa propre action - de ses expériences - sur le milieu. C'est par son action, puis par la coordination de ses actions qu'il met en place les bases de la logique ; d'abord concrètement par manipulation, puis en pensée.

En outre, les structures logiques - telles que la causalité - étant acquises ; cela signifie qu'il n'y a pas d'apprentissage possible, dans le sens où celui-ci est « réalisable non pas par des renforcements externes, mais par la différenciation et la généralisation des structures préalables. » (Dolle, 1999, p.254).

En effet, selon Piaget et Inhelder, les évolutions des structures logiques élémentaires ne procèdent directement ni de la maturation, ni de la perception, ni du langage ou des apprentissages sociaux. C'est dans l'action elle-même (mettre en tas, aligner, dissocier) que prennent racine les régulations (rétro-actions et anticipations portant d'abord sur les résultats, puis sur les transformations elles-mêmes) qui rendront possible la généralisation et l'intériorisation, caractéristiques du système des opérations logiques.

D. La causalité

1. Définition

Si l'on se réfère à Piaget, la cause est plus une exigence de l'esprit que le produit d'une observation. Si la causalité n'est pas observable, c'est parce que l'observation ne saurait nous montrer la cause dans son *effectivité causale*. L'observation fournit bien un événement antérieur à celui dont on cherche la cause, mais ne montre pas en quoi cet événement est cause ; elle n'en montre qu'une contiguïté dans le temps. On peut dire que la causalité est une exigence interne de l'esprit, non une réalité observable. Autrement dit, la cause ne s'observe jamais, elle se constitue à l'occasion des observations. C'est donc l'activité du sujet qui est véritablement constitutive de la causalité, non le simple déroulement de la séquence. Ainsi, la cause apparaît avant tout comme l'instrument réclamé par la raison et non par les sens, pour comprendre le monde.

Selon lui, l'*efficace* de la causalité – c'est-à-dire ce qui est transmis de l'un à l'autre et qui permet effectivement de dire que l'un est cause de l'autre et non pas seulement que l'un suit l'autre – implique une idée de nécessité. Le lien causal entre

deux phénomènes A et B est un lien nécessaire. Si A se produit, B s'ensuit nécessairement.

Dans la perspective constructiviste de Piaget, les structures et principes de l'intelligence – comme le principe de causalité – sont une construction opérée à l'occasion de l'expérience. Mais il va plus loin, et ne parle plus seulement de l'efficace de la cause, mais de la cause en tant que source. C'est par une sorte d'attribution – Piaget dit *délégation* – de notre pouvoir causal aux objets eux-mêmes que se construit alors le principe de causalité. D'une certaine manière je sais qu'une chose peut être cause d'un effet parce que je suis moi-même cause de ce que je fais. « La causalité ne saurait résulter d'aucune expérience proprement dite, mais bien, et dès le principe, d'une organisation de l'expérience en fonction du schématisme de l'action. » (Piaget, 1950, t.2, p.262).

Il définit alors la causalité comme une « organisation de l'univers due à l'ensemble des relations établies par l'action puis par la représentation entre les objets ainsi qu'entre l'objet et le sujet… » (1977, p.275). « L'étude précise de l'enfant montre […] que le point de départ de la prise de conscience élémentaire de la causalité est l'action du corps propre au niveau où elle surgit dans le monde physique comme agent physique produisant un résultat physique. » (Halbwachs, 1971, p.21). Ensuite, le sujet va s'intéresser aux objets. Avant de les structurer, il va chercher à les utiliser et donc à les modifier en vue d'effets ou de réussites physiques, ce qui implique un ensemble indéfini d'interactions causales. Thommen reprend les termes de Michotte (1962, p.127) « c'est par l'action « …que le monde phénoménal cesse d'être une collection d'échantillons pour devenir un tout cohérent » ». (Thommen, 1992, p.12).

Bunge précise que le principe de causalité peut se décliner en plusieurs versions :

- « Chaque événement a au moins une cause.
- Chaque événement a au moins un effet.
- Chaque événement a exactement une cause et chaque cause a exactement un effet » ; ceci correspond à une *relation biunivoque*, c'est-à-dire bijective. (1971, p.130).

2. Développement de la causalité chez l'enfant

Le principe de causalité se construit donc à partir des actions du sujet, ce qu'en pédagogie on appellera des manipulations, qui permettent l'assimilation, l'accommodation et l'équilibration. Les manipulations réalisées sont intériorisées, c'est-à-dire qu'elles donnent lieu à des représentations, lesquelles, en se coordonnant et en s'affinant, finissent par devenir après leur détachement des expériences premières, des principes généraux d'explication. La causalité procède de l'action propre avant d'être généralisée aux relations entre objets.

Cette évolution va porter les marques du niveau de développement où se trouve le sujet au moment de la construction de son intelligence. En effet, le développement mental ne s'effectue pas de façon continue et ininterrompue, mais par cycles (ou stades) dont chacun conduit à une harmonie temporaire entre l'environnement limité de l'enfant et le système d'opérations mentales lui permettant de s'y adapter.

Piaget discerne quatre périodes dans la construction de la causalité, correspondant aux quatre stades de développement de la pensée :

- pendant la période de l'intelligence sensori-motrice, la causalité est liée au sentiment d'efficacité qui accompagne l'action propre. Puis l'enfant commence peu à peu à différencier les causes et leurs effets, et à les comprendre. Il parvient progressivement à une réelle intentionnalité dans ses actions.
- pendant la période pré-opératoire, l'enfant arrive à coordonner les causes pour arriver aux effets désirés, mais il les assimile toujours à l'action propre et a recours à des explications variées pour expliquer le fonctionnement des choses et de l'univers.
- pendant la période des opérations concrètes, l'enfant devient capable de concevoir des séquences causales simples. Sa pensée est de plus en plus mobile. La causalité devient réversible ; « le sujet peut anticiper, rétroagir et à nouveau réanticiper les transformations en vertu de la nécessité de l'implication causale, mais dans les limites permises par la nature du réel. » (Ramozzi-Chiarottino, 1989, p.33).
- pendant la période des opérations formelles, l'adolescent devient capable de raisonnements hypothético-déductifs. A ce stade, le langage n'est plus simplement qu'un moyen de communiquer l'expérience sensori-motrice, mais « poursuit un développement autonome en dérivant de façon purement abstraite des concepts

nouveaux qui sont sans correspondance immédiate avec le domaine sensori-moteur. » (Rosenfeld, 1971, p.149).

En outre, il nous paraît intéressant de préciser que le besoin de savoir est essentiellement un besoin de connaître les causes. Avant 7 ans, il ne semble pas y avoir chez l'enfant un besoin développé de justification logique. L'enfant a tendance, avant 7-8 ans, à confondre la relation causale (liaison de cause à effet : explication) et la relation logique (liaison de raison à conséquence : démonstration) : il conçoit le monde comme façonné par une activité humaine entièrement raisonnable (excluant par exemple l'idée de hasard, etc.). Dès lors, ce n'est qu'après 7-8 ans, c'est-à-dire lors du déclin de ce réalisme naïf, que les divers types de liaison commencent à se différencier nettement les uns des autres, et que la relation d'implication logique peut ainsi devenir autonome. Par ailleurs, le principal facteur qui pousse l'enfant à prendre conscience de lui en tant qu'individu unique et sujet pensant, c'est le contact et surtout la confrontation avec la pensée des autres. Avant ces heurts de nature sociale, l'enfant est porté à croire immédiatement à toutes les hypothèses qui lui traversent l'esprit sans éprouver le besoin de preuve, ni être capable, pour faire la preuve, de prendre conscience des motifs qui l'ont réellement guidé.

Ce n'est donc pas faute de connaissances que l'enfant est inapte à la justification logique. C'est, beaucoup plus simplement, parce qu'il n'en éprouve pas le besoin, à cause de son égocentrisme. Les enfants, dans la mesure où ils sont égocentriques, croient toujours immédiatement être d'accord avec tout le monde : ils croient que l'interlocuteur sait toujours ce qu'ils pensent eux-mêmes et pourquoi ils pensent de telle manière.

3. Evolution de la causalité dans l'interaction avec autrui

Les échanges avec l'adulte sont des situations propices pour construire la causalité. En effet, l'enfant, lorsqu'il n'est qu'un bébé, a des conduites centrées sur son propre corps ; il ne prend pas en compte la réalité extérieure à lui-même. Ses capacités motrices sont réduites et il ne peut donc guère agir sur le monde des objets. En revanche, les adultes réagissent au moindre de ses gestes. Ils lui donnent ainsi l'occasion de prendre conscience de leur effet (pleurs, cris ou vocalisations, balancements). Vis-à-vis

des objets, l'enfant va essayer de reproduire un résultat obtenu fortuitement. On parle de *causalité par efficace*.

Autrui constitue pour l'enfant un centre d'intérêt privilégié relativement au monde des objets. L'enfant attend de lui des événements, alors que ce n'est pas le cas avec les objets. Par ailleurs, autrui représente un élément extérieur à l'enfant ; ce qui influence les processus d'extériorisation et d'objectivation, facteurs essentiels du développement de la causalité. L'enfant va alors découvrir que des choses se passent en dehors de sa propre activité.

Parallèlement, la causalité s'élabore dans l'espace toujours par l'intermédiaire d'autrui. L'enfant prend conscience de la nécessité de contacts physiques avec le corps d'autrui (écarter la main d'autrui, agir sur elle), et donc d'un rapport spatial, pour obtenir un effet. On parle de *causalité par contacts objectifs*. La causalité devient indépendante de l'activité propre de l'enfant et son intérêt se porte également vers les objets. Autrui est ensuite considéré comme un agent de l'action ; il est reconnu comme agent causal. Parallèlement, l'enfant découvre la mise en relation des objets entre eux (utiliser un objet pour en attraper un autre). A la fin du stade sensori-moteur, l'enfant accède à une causalité représentative. Il a la capacité de deviner la cause lorsque sont donnés les effets, et inversement.

La construction de la causalité va dans le sens d'une décentration, et ceci grâce à l'intermédiaire de l'adulte. Ces interactions ne peuvent amener l'enfant à construire la causalité qu'à condition que l'adulte offre des réponses stables au cours des répétitions de l'activité de l'enfant ; c'est-à-dire que l'enfant prend conscience de l'effet de ses gestes quand l'adulte interprète et répond de façon adéquate à ses tentatives de communication. Ainsi, la « personne d'autrui » joue un rôle prépondérant dans le développement de la causalité.

Les situations d'interaction avec l'adulte sont essentiellement des situations de requête (souvent liées à la nourriture), des situations de refus/acceptation et des situations d'interdit. Dans cette dernière situation, l'enfant découvre un adulte qui agit mais aussi qui empêche d'agir. Il teste alors ces obstacles puis essaye de les contourner. Il tente d'intervenir sur le lien causal découvert entre son activité et la réaction de l'adulte. Mais il est important de noter que « ce n'est pas un objet qui est interdit, mais l'action qui est effectuée sur lui. L'interdit est avant tout social et affectif. » (Thollon-Behar, 1997, p.151). Le lien causal est établi avec l'intériorisation des interdits, lorsque

l'enfant cesse de lui-même son geste, sans intervention de l'adulte. Il est capable d'anticiper la succession des actions qui s'enchaîneraient s'il effectuait l'action envisagée.

« Les progrès de la causalité vont dans le sens d'une prise en compte du réel : espace, temps et objet. En effet, l'enfant, peu à peu, va comprendre que certaines actions peuvent être accomplies à certains moments et pas à d'autres, dans certains lieux et pas dans d'autres. C'est le réel qui se construit parallèlement. » (Thollon-Behar, 1997, p.153).

4. La causalité à travers les âges

La notion de cause a beaucoup évolué et n'a pas toujours eu dans le passé le sens quasi exclusivement scientifique qu'elle a aujourd'hui. En effet, jusqu'au XIXe siècle, elle conserve principalement un sens métaphysique : le Dictionnaire de l'Académie de 1835 la définit comme un « Principe, ce qui fait qu'une chose est, a lieu. » Aujourd'hui, « est cause, [dit le Petit Robert], l'événement, l'antécédent qui produit un effet. » Toutes les définitions proposées au cours des siècles rendent compte de points importants :

- la causalité implique qu'il y ait quelque chose à expliquer : rien n'est sans raison

- la causalité implique que l'effet ne peut pas ne pas se produire dès lors que la cause est présente : il y a déterminisme

- la cause réside dans un phénomène qui a lui-même besoin d'être rapporté à une cause. La causalité conduit ainsi à une cause première ou à un commencement absolu.

Mais il faut garder à l'esprit, comme le pensait Kant, que la dépendance « absolument générale et même nécessaire » qu'exige la causalité est plus qu'une simple succession temporelle car l'effet peut être contemporain de sa cause. Auriol précise que « cette causalité s'exerce aussi bien dans le sens de la flèche du temps qu'en sens inverse. » (Auriol).

Le principe de causalité est cette exigence qui, pour tout événement, pour tout phénomène, nous fait rechercher des arguments qui en rendent raison. « Cette exigence est spontanée et universellement répandue, au point que si l'on devait rencontrer quelque personne qui ne se pose jamais de telles questions, on pourrait en déduire qu'en elle, cette tendance a été étouffée. Car on ne suscite pas un tel principe, il appartient d'emblée à la nature de l'esprit et s'il ne se manifeste pas, c'est qu'un accident dans l'histoire du sujet l'a éteint en lui. L'absence, en quiconque, de l'exigence de causalité est, somme toute, un signe de pathologie. » (Billard, 1994, p.10).

II. LE DEVELOPPEMENT DES PRAXIES : DE LA MANIPULATION À LA PRAXIE

L'organisation centrale du mouvement s'établit selon trois phases successives :

- planification du mouvement : stratégie et but de l'action, « nécessitant la perception et l'identification des signaux dans l'espace et de leur position par rapport au corps. » (Groupe d'Etudes en NeuroPsychologie de l'enfant [GENPE], 2000, p.138).
- programmation du mouvement : représentation interne des paramètres spatio-temporels du mouvement (direction, amplitude, force et vitesse). Cette phase comprend également la mise en mémoire de l'information.
- exécution du mouvement : déclenchement, déroulement, contrôle et cessation du mouvement.

« L'acte moteur représente une source de variation qui stimule les organes sensoriels et permet ainsi à l'individu d'appréhender non seulement la structure de l'environnement extérieur, mais également les propriétés de son propre corps, moteur de ses actions. » (GENPE, 2000, p.142).

L'acte moteur est engrammé sous forme de programme moteur, qui est un modèle interne.

A. La position de Jean Piaget

Pour Piaget, les praxies sont des systèmes de mouvements coordonnés en fonction d'un résultat ou d'une intention, composées d'unités motrices capables de fonctionner isolément. Les praxies sont un ensemble moteur, c'est-à-dire des schèmes coordonnés avec dissociation des moyens et des buts. Par ailleurs, Elles sont acquises, par opposition aux coordinations réflexes. Elles se construisent progressivement des conduites instrumentales ou activités sensori-motrices (découvertes entre 12 et 18 mois) aux mouvements symboliques. L'accès aux praxies repose donc, pour Piaget, sur la coordination sensori-motrice intentionnelle, et est atteint relativement tardivement.

Les praxies sont concernées durant la période 7/8 à 11/12 ans, pendant laquelle « les opérations demeurent concrètes en ce sens qu'elles sont limitées au domaine de la manipulation des objets et ne comportent pas encore de maniement simplement verbal

sur un plan hypothético-déductif. [Ainsi,] vers 11/12 ans, se constituent les opérations propositionnelles […] qui peuvent fonctionner en dehors de toute manipulation d'objets et ne concernent plus les praxies. » (Piaget, 1972, p.82-83).

« Piaget insiste sur le fait que les schèmes […] naissent de la rencontre active entre les propriétés de l'organisme et celles du milieu. » (GENPE, 2000, p.147).

B. La position d'autres auteurs

Depuis les années 80, l'étude des actes moteurs a connu un réel tournant. En effet, différents auteurs (Bower, Grenier, Von Hofsten, cités par le GENPE, 2000, p.148) ont mis en évidence, chez le nouveau-né, une intention de toucher l'objet, supposant une coordination précoce entre l'œil et la main.

Plus tard, Clifton (cité par le GENPE) remet en cause le fait que le développement de la préhension est sous le contrôle de la vision. Et Thelen (cité par le GENPE) renforce cette position en montrant que, lors de la préhension d'un objet, les mouvements saccadés du bras sont dus au contrôle des forces qui l'entraînent au-delà de la cible et non pas au guidage par la vision.

Certaines propriétés du mouvement complètent donc les capacités de planification du bébé. Il faut alors que « les propriétés du corps soient intégrées dans la planification de l'action, c'est-à-dire que le corps et la pensée participent à la formation de l'action. » (GENPE, 2000, p.148). La théorie dynamique des systèmes, qui défend cette position, propose ainsi que le rôle de planification et d'exécution ne revient pas seulement au système cognitif.

Mais la question, de savoir si la qualité de ces gestes observés précocement augure d'un développement harmonieux des praxies qui se construisent plus tard, reste entière.

Lussier et Flessas rejoignent Piaget à propos du concept de praxie. C'est, pour elles, « la coordination volontaire des mouvements orientés vers un but. Elles impliquent, d'une part, que le mouvement soit la résultante d'un apprentissage et non d'un réflexe ou d'une simple maturation motrice, et, d'autre part, que l'intention soit consciente et dirigée. » (2005, p.201). Mais, la motricité volontaire suppose au préalable l'élaboration d'un plan ou d'un programme moteur correspondant à une représentation interne du but et des moyens de l'atteindre. Et l'élaboration de ce programme s'appuie

non seulement sur les informations internes ou intracorporelles, mais aussi sur les informations du milieu extérieur données par les sens. L'intégration sensorielle préside donc à l'élaboration des praxies, de manière plus ou moins importante selon la tâche à exécuter.

Elles pensent que « chaque nouvelle étape du développement des praxies augmente le répertoire des gestes de communication ou d'interaction avec les objets [sans qu'il y ait de stades différenciés dans leur acquisition] et s'enrichit aussi bien quantitativement que qualitativement, permettant ainsi à l'enfant de maîtriser de mieux en mieux son environnement. » (2005, p.202). Le développement des praxies s'effectue donc progressivement chez l'enfant : l'aire motrice primaire, responsable des mouvements volontaires, serait pleinement développée à 4 ans ; l'aire prémotrice, responsable de la combinaison des gestes et de leur mise en relation dans une séquence permettant l'accomplissement d'un geste complexe, serait pleinement développée à l'âge de 6 ou 7 ans ; et elles estiment à 11 ans l'âge de maturation des praxies dans l'ensemble des activités de la vie quotidienne et scolaire.

Schmidt, cité par Thomas (1997, p.49 et 50), apporte des précisions sur ce programme en montrant que « pour une classe de mouvements correspond un seul programme modulé selon la spécificité du geste. […] Le sujet apprend donc en réalité un ensemble de règles, ce qu'il appelle un *schéma*. Il y a un programme qui comporte des paramètres. C'est un programme généralisé. » Des schémas d'action de plus en plus complexes se mettent en place progressivement, coordonnant des fonctions dont le nombre croît au fur et à mesure. L'enfant possède déjà au départ des séquences d'actions se rapportant à une même famille, mais avec un nouvel objet. Le programme d'action ne peut être effectué efficacement que si l'enfant a intégré cognitivement les propriétés de l'objet à utiliser. Cette théorie des schémas suppose que le développement des praxies dépende du développement cognitif global de l'enfant.

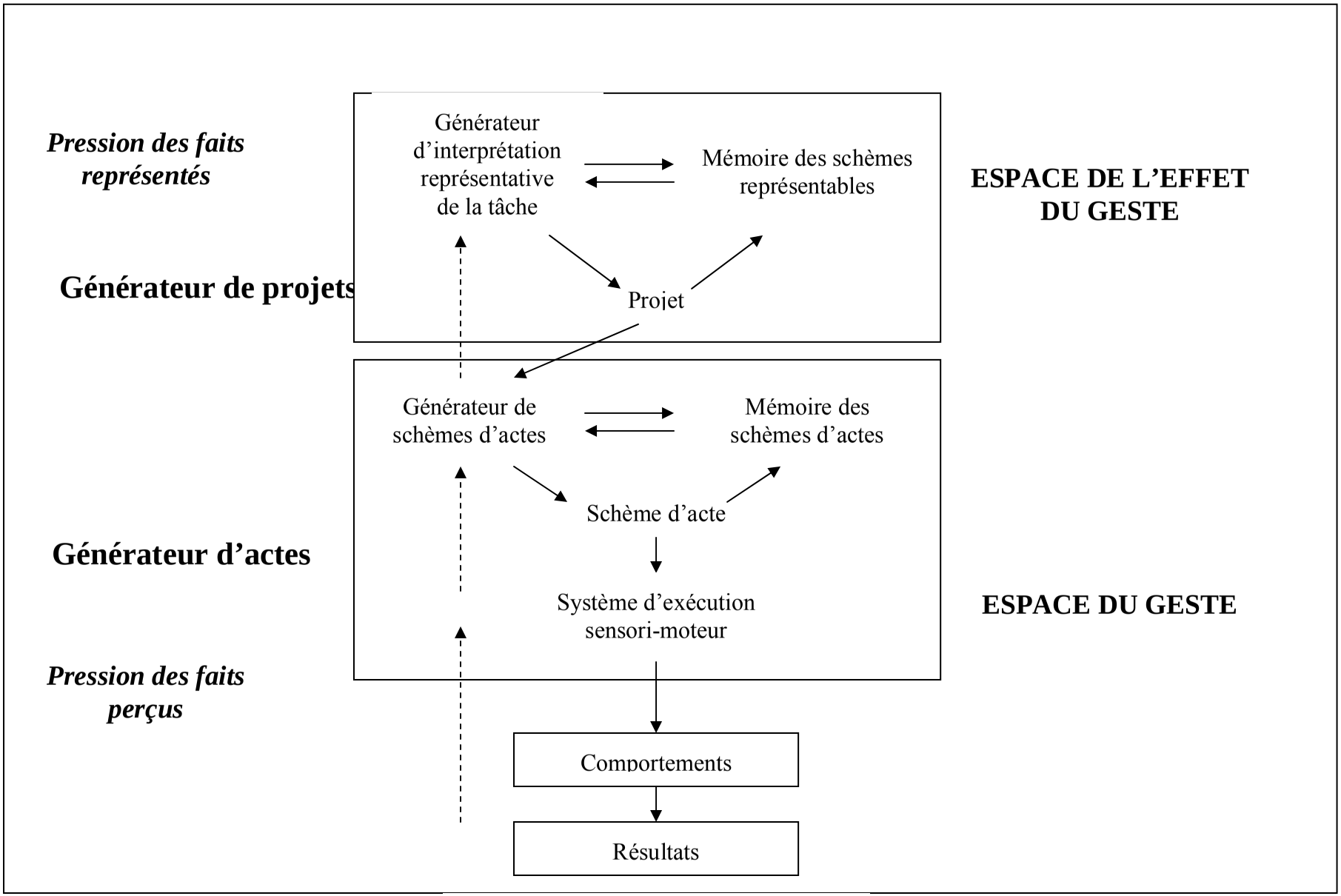
Nous terminerons cette présentation des praxies en exposant le modèle de Chatillon, repris et expliqué par Bullinger (2004, p.46).

Ce modèle envisage simultanément la pression des faits perçus et la pression des faits représentés. Il offre ainsi un éclairage sur la formation des praxies.

A la pression des faits perçus correspond un générateur d'actes ; à la pression des faits représentés correspond un générateur de projet. Ces générateurs sont en interaction avec un élément de mémoire et un élément d'actualisation.

Suivant le niveau de développement et les progrès des moyens instrumentaux de l'enfant, le poids relatif de ces deux générateurs varie. Les progrès des praxies déplacent l'activité cognitive : au moment de la formation d'une nouvelle action, c'est le geste lui-même qui est l'objet de connaissance (générateur d'actes : organisation des gestes simples) ; lorsque le geste est maîtrisé, l'activité se porte sur le lieu d'application du geste et son effet sur le milieu (générateur de projet : réalisation d'actes complexes). Le geste lui-même ne mobilise plus l'activité psychique, sauf si le milieu résiste à l'action automatisée.

Ainsi, la difficulté praxique réside soit dans le projet lui-même, soit dans son actualisation : les gestes sont difficiles à sélectionner, à organiser en séquence temporelle et à mettre au service de la tâche.



Modèle de Chatillon

III. LA DYSPRAXIE

A. Définitions

Les premières réelles descriptions documentées de dyspraxie développementale ne sont apparues que dans les années 1960. Contrairement à l'« a »praxie, la « dys »praxie est un trouble de la constitution des praxies. Mais à l'heure actuelle, aucun consensus n'est fixé en ce qui concerne sa définition précise, puisque tous les auteurs ne sont d'accord ni sur le terme (maladresse, trouble d'intégration sensorielle, syndrome psychomoteur, troubles praxiques, troubles du geste moteur, et récemment, trouble de l'acquisition de la coordination), ni sur leur distinction en clinique. En effet, des différences existent au niveau des caractères sémiologiques et des mécanismes sous-jacents à leur manifestation.

Malgré tout, il s'agirait d'un trouble de la maturation cérébrale, touchant plus probablement l'hémisphère droit. Il n'existe pas, a priori, de dyspraxie familiale. On note une plus haute incidence de dyspraxie chez les garçons que chez les filles. Cette pathologie est assez fréquente puisque dans le DSM-IV, on estime la prévalence du trouble de l'acquisition de la coordination à 6 % chez les enfants de 5 à 11 ans.

Pour réaliser une action, la seule motricité des muscles ne suffit pas, il faut une gestion très précise, et très particulière à l'action, de tous les mouvements dans le temps et dans l'espace. Cette gestion, réalisée par le cerveau, s'apprend dans la petite enfance au fur et à mesure des expériences et des essais répétés. S'inscrit ainsi dans le cerveau une série de « fiches techniques », qui, une fois créées, ressortiront automatiquement. Si des « fiches techniques » manquent ou sont incomplètes, certains gestes ne seront pas automatiques et demanderont donc beaucoup d'efforts cognitifs et de concentration, pour finalement être réalisés maladroitement et souvent de façon erronée.

Le DSM-IV (APA[1], 1994) fait référence à un *trouble de l'acquisition de la coordination* entraînant une altération marquée dans le développement de la coordination motrice. Cette terminologie large englobe l'apprentissage d'aptitudes sensori-motrices inhérentes au développement de tout individu (mode de locomotion,

[1] A.P.A. : American Psychiatry Association.

coordination manuelle ou oculaire rapide…) ainsi que l'apprentissage d'aptitudes liées à des aspects culturels (faire un nœud de cravate, saluer…).

« Le DSM-IV retient les critères suivant :

A- La réalisation des activités de la vie de tous les jours 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. […]

B- La perturbation décrite dans le premier critère gêne de façon significative les résultats scolaires ou les tâches de la vie quotidienne.

C- Ce trouble n'est pas dû à une affection somatique connue, comme une infirmité motrice cérébrale, une hémiplégie ou une dystrophie musculaire, 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. » (Gérard & Brun, 2005, p.38).

La CIM 10 (O.M.S., 1992) regroupe dyspraxie et débilité motrice sous le terme de *trouble spécifique du développement moteur*. C'est « une altération du développement de la coordination motrice, non imputable entièrement à un retard intellectuel global ou à une affection neurologique spécifique, congénitale ou acquise. » (Albaret, 1995, p.2).

Egaud parle de *troubles de la coordination motrice* qui est « la difficulté, en dehors de toute paralysie, à conformer ses mouvements en vue d'une finalité […]. Il ne s'agit pas d'une mauvaise perception du geste à accomplir, mais plutôt d'une difficulté à le planifier. Le trouble peut affecter l'ordonnancement dans le temps des différents mouvements du geste […] ou leur ordonnancement dans l'espace […]. Le geste est alors maladroit, imprécis et mal adapté. » (Egaud, 2001, p.14).

Pour Mazeau, il s'agit d'un trouble de la réalisation du geste intentionnel, secondaire à l'impossibilité (ou de l'anomalie) de programmer automatiquement et d'intégrer au niveau cérébral les divers constituants sensori-moteurs et spatiaux-temporels du geste volontaire. Autrement dit, les *dyspraxies* sont des anomalies de la planification et de l'automatisation des gestes volontaires. Le geste ne s'automatise jamais, nécessitant toujours un contrôle volontaire extrêmement coûteux sur le plan

attentionnel, générant une fatigue anormale. Elle distingue cinq types de dyspraxie, influencés par la neuropsychologie adulte.

Lussier et Flessas (2005) affirment que, contrairement à la perturbation de mouvements déjà acquis dans l'apraxie adulte, la *dyspraxie*, chez l'enfant, se manifeste précisément dans l'acquisition de gestes complexes, au cours de l'apprentissage de tâches motrices (nouvelles ou inhabituelles) et dans l'élaboration de séquences de gestes. L'enfant paraît incapable de planifier, d'organiser et de coordonner des actions nouvelles en séquence. Lorsque certaines habiletés sont maîtrisées, il ne peut généraliser ses aptitudes à des tâches motrices semblables ; chaque nouveau geste lui demande un effort d'apprentissage considérable. Il aura besoin de plusieurs démonstrations et d'une décomposition de la séquence en ses unités. Malgré beaucoup d'efforts et de répétition, le geste produit restera malgré tout assez dysharmonieux.

Ces chercheurs décrivent les caractéristiques des enfants dyspraxiques :

- des signes neurologiques discrets :
    - peu ou trop latéralisés
    - agnosies digitales : incapacité à reconnaître le doigt touché en l'absence de support visuel
    - déficits graphesthésiques : incapacité de discriminer sans support visuel un signe graphique tracé sur une partie du corps
    - extinction de stimulations tactiles
- des syncinésies : mouvements simultanés d'une autre partie du corps non nécessaires pour l'exécution du geste
- des dysdiadococinésies : incapacité de faire pivoter les mains autour des poignets
- des maladresses motrices qui affectent le développement de la motricité fine et grossière :
    - l'acquisition de certaines habiletés de motricité globale (s'asseoir, ramper, marcher) est tardive ou à la limite des délais normaux
    - les tâches en motricité fine sont difficiles aussi (colorier, dessiner, découper, jeux de construction)
- troubles perceptuels :
    - déficits visuo-spatiaux
    - déficits de perception tactile (hyper ou hyposensibilité tactile) : mauvaise localisation du stimulus tactile, difficulté de discrimination)

• déficits de perception temporelle : dimension temporelle touchée (longueur de temps)

Gérard et coll. redéfinissent les *syndromes dyspraxiques* sur la base de leur conception de la neuropsychologie clinique des troubles du développement :

1- « toute situation où il existe une plainte concernant le développement de l'action coordonnée et finalisée pouvant être mise en rapport avec un déficit significatif dans des performances représentatives de l'action dans ses différents domaines fonctionnels : graphisme, construction sur plan, adaptations posturales, gestes impliquant dans la vie quotidienne les coordinations dites fines ;
2- ce déficit ayant toujours existé, s'il a été examiné et étant durable ;
3- il doit pouvoir être démontré que ce déficit par lui-même rend compte de difficultés adaptatives limitant l'autonomie dans la vie quotidienne, la réalisation sociale et la construction d'une image positive de soi ;
4- ce déficit ne peut être expliqué par un retard mental, par un trouble central ou périphérique des commandes motrices, congénital ou acquis ou par un trouble du développement de la personnalité ou un trouble du développement des compétences sociales ;
5- ce terme recouvre trois syndromes distincts par le niveau de l'action concerné :
   - les dyspraxies de type 1, qui concernent le développement du geste,
   - les dyspraxies de type 2, qui concernent le développement de la pensée spatiale,
   - les dyspraxies de type 3, qui concernent intrinsèquement la régulation exécutive de l'action. » (2005, p.21).

Ce dernier point se trouve en opposition avec la position du DSM-IV qui ne distingue pas la pathologie du geste, de celle de la pensée et de celle de la régulation de l'action.

Malgré ces points de vue plus ou moins restrictifs et divergents, on remarque de façon générale, que toutes ces terminologies font référence à des difficultés motrices à l'origine de répercussions « fonctionnelles ». En outre, les schémas compensateurs acquis par les enfants dyspraxiques relèvent beaucoup plus d'un conditionnement à travers « essais-erreurs » que d'une véritable intériorisation des structures de l'activité volontaire. Les schémas compensateurs s'avèrent assez rigides, car prisonniers en quelque sorte, des modalités de leur acquisition. « Tout élément imprévu, toute situation nouvelle, désorganise la réponse et plonge le sujet dans une perplexité qui se trouve à

l'origine de bien des blocages. S'il parvient à faire un réajustement, c'est toujours par approximation et au prix d'un surcontrôle qui accapare toute sa disponibilité. » (Bucher, 2004, p.51).

A défaut d'une classification commune des dyspraxies, dû à la diversité des tableaux cliniques, nous ne distinguerons pas une dyspraxie particulière. Nous nous appuierons sur la conception neuropsychologique de Gérard qui nous paraît être la plus précise et complète.

B. Diagnostic

Les signes d'appel peuvent être repérés en fonction de l'âge de l'enfant.

Avant 5 ans : les plaintes concernent le graphisme et le manque d'autonomie pour les activités sur table, où l'enfant a besoin en permanence du guidage de l'adulte ; concernent des difficultés pour s'habiller, faire sa toilette, utiliser les couverts, et un retard dans le développement psychomoteur précoce (marche, course, saut, lancer ou attraper une balle, vélo…).

Après 5 ans : les plaintes scolaires portent essentiellement sur le graphisme, le calcul, la lecture rapide, tandis que l'enfant est à l'aise à l'oral, vif, curieux, intelligent, avec une bonne mémoire et une culture générale étendue.

Après 12 ans : les plaintes concernent l'activité gestuelle et l'adaptation au rythme scolaire.

Le tableau de dyspraxie de développement associe incoordinations motrices, lenteur de réalisation, troubles des praxies gestuelles, visuo-constructives et de l'habillage.

Mais on ne peut parler de dyspraxie que si :

- le niveau de maturité est suffisant concernant le développement spatial et corporel ;
- le niveau intellectuel est normal (c'est-à-dire quotient intellectuel verbal supérieur à 80) ;
- les épreuves psychométriques montrent une dissociation entre le quotient intellectuel verbal (QIV) et le quotient intellectuel performance (QIP) d'au moins 15 points aux dépens du QIP.

L'intérêt des examens neuropsychologiques est de préciser l'existence ou non d'une base structurelle aux troubles moteurs. En effet, le diagnostic ne peut reposer uniquement sur des bilans fonctionnels.

Le diagnostic de dyspraxie ne s'affirme qu'après l'âge de 4 ans, par un médecin ou un (neuro)psychologue.

C. Diagnostic différentiel

Trois diagnostics principaux doivent être éliminés :

- un retard mental : l'enfant porteur d'un retard mental n'aura pas mis en place toutes les compensations verbales et sera beaucoup plus lent à accéder au graphisme avec une écriture qui restera malhabile et mal tracée malgré le soutien aux apprentissages.
- une immaturité dans le développement des rapports à l'espace : les connaissances très précoces de l'enfant pour construire sa représentation du monde et notamment sa représentation spatiale (notions de mouvement, d'orientation, de forme et surtout de topologie) ne sont pas atteintes dans la dyspraxie.
- un trouble psycho-affectif : l'absence de manipulations, due à un état d'anxiété maladive par exemple, va entraîner une inadaptation aux tâches constructives, une difficulté à faire des liens à partir de l'espace proche péricorporel.

Le geste peut également être mal réalisé :

- par manque ou perturbations des moyens : troubles du tonus (hypotonie, hypertonie), troubles de la sensibilité, troubles de la coordination d'origine cérébelleuse, vestibulaire ou sensitive
- par des troubles de la programmation : encéphalopathies, troubles des fonctions supérieures
- par des mouvements anormaux involontaires : tremblements, myoclonies, tics, mouvements choréiques, athétosiques, dystoniques…

D. Etiologies

La dyspraxie se rencontre dans deux contextes différents :

- dans le cas de lésions cérébrales plus ou moins localisées (IMC, prématurité, tumeur ou accident vasculaire cérébral, traumatisme crânien, épilepsie, …). La dyspraxie peut être isolée ou associée à d'autres séquelles neurologiques. On parle dans ce cas de *dyspraxie lésionnelle*.

- chez des enfants sans antécédent pathologique, qui ne construisent pas normalement leurs fonctions praxiques. On parle ici de *dyspraxie développementale*, qui rentre dans le cadre des troubles spécifiques des apprentissages.

Dans le cadre de notre étude, nous limiterons notre champ d'investigation à une population d'enfants présentant une dyspraxie développementale.

E. Répercussions scolaires et sur la vie quotidienne

Les répercussions sur la scolarité sont nombreuses.

Les activités graphiques sont perturbées dès la maternelle et constituent le premier plan des difficultés de l'enfant. Celui-ci présente des difficultés dans les jeux de construction (puzzles, cubes, légos…), une grande pauvreté des dessins spontanés (en opposition avec les commentaires de l'enfant : fossé entre le projet que l'enfant énonce et sa réalisation), la non-réalisation de figures attendues à son âge (rond, croix, bonhomme-têtard…), une difficulté très importante à l'écriture, au tracé des lettres, à la copie. Au primaire, on pourra parler de dysgraphie, compte tenu du décalage entre les exigences scolaires grandissantes et la réalisation possible de l'enfant. Ce n'est pas un retard dans l'accès conceptuel au langage écrit, mais une réelle pathologie instrumentale de la réalisation graphique de l'enchaînement gestuel des lettres. La relecture des productions s'en trouve altérée, compromettant la fonction fondamentale de feed-back lors de l'apprentissage, et entraînant une dysorthographie secondaire. « Ses productions concrètes ne sont pas à la hauteur de ses discours : c'est la substance même de son handicap. » (Mazeau, 2005, p.5).

La lecture est, elle, accessible grâce aux excellentes compétences métaphonologiques des enfants dyspraxiques. Cependant, le parcours de leurs yeux le long de la ligne et du texte est défaillant. Ainsi, les difficultés apparaîtront pour la lecture rapide (on notera des erreurs dans les retours à la lignes, des passages de paragraphes…). L'enfant a également des difficultés à se repérer dans un texte et à répondre à des questions si le texte ne lui est pas lu, donnant ainsi l'impression qu'il ne comprend pas ce qu'il lit.

Une dyscalculie « spatiale » s'ajoute à ce tableau. En effet, les enfants dyspraxiques souffrent pour la plupart de troubles de l'organisation du regard et de la structuration spatiale. Ainsi, ils connaissent, par exemple, la comptine de la suite

numérique, mais échouent dans les activités de dénombrement. La géométrie est très difficile d'accès de par l'utilisation des outils spécifiques. Il ne s'agit pas, là non plus, d'une difficulté conceptuelle, ni d'un déficit des fonctions logico-mathématiques. Ces enfants sont aidés par le recours au verbal, au raisonnement, au formel.

Les loisirs et la vie quotidienne sont eux aussi fortement touchés.

La préhension est une activité motrice fine touchée par la dyspraxie. Elle s'organise autour d'une coordination étroite entre la posture et le mouvement, et une unification des deux espaces hémicorporels. Ce que l'enfant touche tombe, se casse, s'emmêle, s'embrouille, se chiffonne, se tâche. Il échoue à coller, découper, souligner et entourer sans raturer ou gribouiller. Les activités nécessitant habileté manuelle et coordination fine sont donc généralement source de difficultés et d'échec. C'est le cas des jeux de construction, des arts plastiques, de la danse, de l'apprentissage d'un instrument de musique, du bricolage…En outre, les enfants dyspraxiques sont rejetés des jeux collectifs du fait de leur maladresse, beaucoup d'enfants doivent être aidés longtemps pour les repas, et certains présentent des difficultés d'habillage.

Malgré les efforts déployés, ces enfants ont du mal à répondre aux attentes scolaires et ils sont rapidement considérés comme « incompétents » ou « paresseux » ce qui entraîne une réaction de repli ou de frustration. En effet, ils ont d'abord été surprotégés par leur famille du fait de leurs difficultés au quotidien, puis, lorsqu'ils se retrouvent confrontés à leurs pairs, aux enseignants parfois moins bienveillants à leur égard et aux exigences scolaires, ils perdent rapidement confiance en eux.

« Les désordres de l'organisation praxique traduisent, en même temps qu'ils renforcent, la précarité de son insertion dans la réalité matérielle et sociale. » (Bucher, 2004, p.50).

Cette pathologie cognitive entraîne de fortes perturbations dans les différents secteurs des apprentissages scolaires et sur la vie quotidienne. Il est donc important de reconnaître ces troubles par un diagnostic, afin d'éviter des redoublement abusifs et inefficaces, de mettre en place des aménagements pédagogiques spécifiques (clavier d'ordinateur pour contourner le trouble graphique et permettre une relecture (feed-back), tiers-temps, favoriser les apprentissages et les restitutions sur une modalité verbale,

orienter vers des études littéraires…), et de prévoir des rééducations orthoptique, ergothérapeutique ou psychomotrice, orthophonique.

Les aides et les ajustements scolaires sont souvent très efficaces chez ces enfants intelligents et motivés, améliorant notablement leur vie d'écoliers et leur pronostic social d'adultes.

IV. PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES

Toute conception intellectuelle naît de l'expérience, c'est-à-dire d'une adaptation entre l'organisme et son milieu. L'idée fondamentale de Piaget est que « la connaissance ne prend pas son origine dans la perception, mais plutôt dans l'action. […] Le propre de l'intelligence n'est pas, en effet, de contempler, mais de transformer, et son mécanisme est essentiellement opératoire. » (Ramozzi-Chiarottino, 1989, p.167). Et James Russel précise : « Quelle que soit la richesse des entrées perceptives et quels que soient le nombre et la variété des modules spécifiés de façon innée, les sujets ne pourront se développer mentalement que s'ils sont capables de modifier à volonté leurs entrées perceptives. Ces modifications sont nécessaires au développement du dualisme soi-environnement. L'action de transformation elle-même ne peut être expliquée ni par la maturation, ni par l'apprentissage, ni par un certain mode d'interaction entre eux. L'action est plutôt un instrument *sui generis* du développement cognitif. » (Houdé & Meljac, 2000, p.151).

Maintes fois dans ses écrits, Piaget souligne le rôle essentiel des actions des bébés dans leur acquisition des connaissances physiques, dans la construction du monde réel. Les enfants qui présentent des difficultés concernant la notion de causalité (comme celles d'espace et de temps), n'ont en fait pas structuré le réel. Une grande partie de l'apprentissage sur le monde physique résulte en effet des actions des bébés sur les objets et de l'attention qu'ils prêtent aux résultats de ces actions.

Partant de ce principe, nous nous sommes interrogées sur différents points :

- Les enfants dyspraxiques ont-ils un développement de la construction du réel autre que les enfants sans trouble praxique ?
- La causalité se met-elle plus difficilement en place en présence de troubles praxiques ? autrement dit : les troubles praxiques ont-ils une répercussion négative sur l'acquisition de la causalité ?
- Les enfants dyspraxiques sont-ils en mesure d'accéder à la causalité ?

Ces différentes interrogations nous ont amené à formuler les hypothèses suivantes :

- La construction de la causalité n'est pas de même nature pour un enfant dyspraxique que pour un enfant sans trouble praxique (H1).
- Les enfants dyspraxiques peuvent accéder à la causalité, mais celle-ci se construit plus difficilement (H2).

I. DETERMINATION DES GROUPES D'ETUDE

Les différentes recherches ont permis de mettre en évidence le rôle essentiel de la coordination des actions intériorisées dans la construction du réel. Cependant, la répercussion de la dyspraxie sur l'acquisition de la causalité n'a pas encore été déterminée.

A partir de nos hypothèses et de nos observations cliniques, nous supposons que le groupe d'enfants sans trouble praxique réussira toutes les épreuves.

En ce qui concerne le groupe d'enfants dyspraxiques, nous nous attendons à ce que les différentes épreuves soient échouées.

Dans cette perspective, et afin de vérifier la pertinence de notre questionnement, nous avons sélectionné une population d'enfants témoins et d'enfants dyspraxiques. Leur âge est d'environ 8 ans - âge clé de la mise en place de la pensée opératoire.

Les enfants de chacun des deux groupes sont vus individuellement et sont soumis à quatre épreuves non verbales reflétant la causalité. En effet, afin d'éviter le biais du langage – en réception comme en production – les différentes épreuves proposées ont un support d'objets, une consigne verbale simple (étayée d'une démonstration pour la quatrième épreuve) et demandant une réponse sous forme de désignation (la réponse verbale n'étant demandée que pour vérifier qu'il ne s'agit pas d'une désignation au hasard. Cette réponse ne demande ainsi aucune compétence linguistique, puisqu'un mot suffit).

A. Les enfants témoins

Un échantillon de 13 enfants sans trouble praxique a été recruté au sein d'une école primaire publique de Vannes. Ces enfants suivent une scolarité normale en classe de CE2 et sont âgés de 8 ans 1 mois à 10 ans 2 mois au moment de la passation des épreuves (moyenne d'âge : 8 ans 9 mois ; écart-type : 5.89 mois). L'enfant de 10 ans 2 mois est dans cette classe en raison d'un redoublement antérieur au CE2. Ce groupe est constitué de 5 garçons et 8 filles.

Afin que les résultats obtenus ne soient pas liés à des facteurs étrangers à nos apports théoriques, nous avons sélectionné les enfants selon les critères d'exclusion suivants :

- Des troubles sensoriels (visuels, auditifs),
- Des troubles moteurs
- Des difficultés psycho-affectives avérées (psychose),
- Un retard intellectuel

Cette population-contrôle nous permet une comparaison des performances avec le groupe d'enfants dyspraxiques, sur les quatre épreuves.

B. Les enfants dyspraxiques

Nous avons choisi de sélectionner ces enfants en fonction de l'étiologie de la dyspraxie : ils présentent une dyspraxie développementale. Ce choix est motivé par le fait que nous voulions éviter le biais d'une atteinte motrice centrale qui rendrait difficile l'analyse des résultats.

En raison de la difficulté à recruter ces enfants, nous avons dû restreindre les critères d'exclusion formulés pour les enfants témoins, et correspondant au diagnostic différentiel.

Nous avons finalement sélectionné 4 enfants présentant des troubles praxiques avérés mais non établis par un diagnostic neuropsychologique. Ils suivent une scolarité au sein d'un Institut d'Education Adaptée (IEA) à Vannes, dans lequel ils sont pris en charge au moins par un psychomotricien et une orthophoniste. Chacun des 4 enfants présentant un tableau clinique différent, nous les présentons individuellement.

Max. a 11 ans 3 mois au moment de la passation des épreuves. Le test psychométrique établi auparavant révèle un Q.I.V. de 69 et un Q.I.P. de 68 (Q.I.Total : 65). Max présente une faille narcissique se manifestant par un énorme manque de confiance en lui.

Gat. a 9 ans 6 mois lors de la passation des épreuves. Le test psychométrique révèle un Q.I.V. de 63 et un Q.I.Total de 55 (le Q.I.P. n'ayant pu être établi en raison du refus de certaines épreuves). Gat. présente un syndrome d'X fragile mettant en avant une certaine rigidité.

Pi. a 12 ans 5 mois au moment de la passation des épreuves. Le test psychométrique révèle un Q.I.V. de 63 et un Q.I.P. de 69 (Q.I.Total : 62). Pi présente

une déficience intellectuelle homogène avec des troubles massifs du langage, dont l'étiologie pourrait être une souffrance néo-natale. Il présente également une grande immaturité.

Dav. a 12 ans 9 mois lors de la passation des épreuves. Le test psychométrique révèle en 2003 un Q.I.V. de 54 et un Q.I.P. de 73, en 2005 un Q.I.P. de 65 (le Q.I.V. n'ayant pu être déterminé). Dav. présente une déficience intellectuelle avec des troubles massifs de parole et du langage.

II. PROTOCOLE EXPERIMENTAL

A. Principes d'élaboration

Avant le début de l'expérimentation, nous avons fait passer l'ensemble des épreuves à deux autres enfants (un garçon et une fille) de la classe de CE2, afin de mettre au point les conditions de passation. Cette étape s'est révélée déterminante ; elle nous a permis de modifier la présentation de certaines épreuves et de nous familiariser avec le matériel utilisé.

L'expérience s'est déroulée dans l'école primaire pour les enfants témoins et dans l'I.E.A. pour les enfants dyspraxiques. A chaque passation, nous étions dans une salle différente de celles utilisées pour la scolarité ou les prises en charge, afin de disposer des meilleures conditions de concentration et de pédagogie relationnelle.

Nous avons élaboré quatre épreuves mettant en jeu la relation de cause à effet. Nous avons proposé à chaque enfant, vu individuellement, ces quatre épreuves selon le protocole suivant :

- ***Chercher l'intrus*** : épreuve de critère commun avec intrus à partir d'images
- ***Pourquoi*** : épreuve mettant en lien les notions effet – cause à partir d'images
- ***Les leviers*** : épreuve mettant en lien les notions cause – effet à partir d'objets
- ***Code*** : épreuve mettant en correspondance un critère avec une image

Le recueil des données des trois premières épreuves s'est fait par écrit. Cependant, la quatrième épreuve a été filmée, non seulement en raison d'une commodité de passation mais également dans un souci de rigueur compte tenu de son analyse.

B. Les épreuves

1. Chercher l'intrus

Matériel : (cf. annexe A1)

On utilise 6 ensembles de 4 images ayant un critère commun sauf une.

Item 1 : *critère de forme*
Une pierre, un ballon, une corde, une orange.

Item 2 : *critère de classification*
Un oiseau, un bébé, un dauphin, un cheval.

Item 3 : *critère de couleur*
Un pissenlit, un citron, une pomme, un poussin.

Item 4 : *critère d'utilisation de l'objet*
Une scie, des ciseaux, une fourchette, un couteau.

Item 5 : *critère de matière*
Des clous, des ciseaux, des clés, une peluche.

Item 6 : *critère de contenant*
Un verre, un seau, un parapluie, un vase.

Passation :

Nous avons choisi cette épreuve pour commencer, car elle nous semble être la plus accessible et ainsi mieux convenir pour mettre en confiance l'enfant.

On présente à l'enfant les ensembles de quatre images, un par un, selon l'ordre établi ci-dessus. Pour chaque item, les quatre images sont présentées à l'enfant de façon aléatoire devant lui. La consigne est la suivante : « Tu vois ces quatre images ? Il y en a trois qui vont ensemble et une qui ne va pas avec les trois autres. Montre-moi laquelle ne va pas avec les trois autres. » Pour chaque réponse, on lui demande pourquoi il a choisi celle-là. L'explication peut être réduite à un mot ou à un geste dans la mesure où cela nous permet uniquement de vérifier que les réponses ne sont pas dues au hasard.

Analyse :

Cette épreuve est analysée en catégories de réponse ; c'est-à-dire, à quel type de critère l'enfant fait-il référence ?

2. Pourquoi

Matériel : (cf. annexe B1)

On utilise 7 ensembles de 4 images. Chaque ensemble est constitué d'une image représentant une conséquence ou un effet d'une action ou d'un fait établi comme étant la cause, d'une autre image représentant cette cause correspondante, d'une autre image représentant un contexte différent (proche, opposé ou absurde) de l'image représentant la cause, et d'une dernière image représentant un fait se situant après la conséquence ou l'effet (dans le déroulement temporel, nous avons : cause – conséquence ou effet – fait post-conséquence).

Item 1 :
Conséquence :
« Un homme prend son parapluie »
Cause :
« Il pleut »
Contexte :
« Il y a du soleil »
Fait post-conséquence :
« L'homme est trempé et son parapluie dégouline »

Item 2 :
Conséquence :
« Une femme craque une allumette »
Cause :
« Elle veut allumer la gazinière » (éteinte sur le dessin)
Contexte :
« Elle veut allumer un radiateur »
Fait post-conséquence :
« La gazinière est allumée et la femme remue une préparation dans la casserole »

Item 3 :
Conséquence :
« Un papa gronde son enfant »
Cause :
« Le vase est cassé »
Contexte :
« Le vase n'est pas cassé »
Fait post-conséquence :
« L'enfant balaye les morceaux »

Item 4 :
Conséquence :
« L'aquarium se renverse »
Cause :
« Le chat joue avec l'aquarium »

Contexte :
« Le chat dort dans son panier »
Fait post-conséquence :
« L'aquarium est tombé et cassé »

Item 5 :
Conséquence :
« L'enfant saigne au genou »
Cause :
« Il est tombé »
Contexte :
« Il lit un livre »
Fait post-conséquence :
« Il a un pansement au genou »

Item 6 :
Conséquence :
« Un homme prend une éponge et un chiffon »
Cause :
« La voiture est sale »
Contexte :
« L'homme veut peindre sa voiture »
Fait post-conséquence :
« La voiture est propre »

Item 7 :
Conséquence :
« Un enfant est sale »
Cause :
« Il joue dans la boue »
Contexte :
« Il joue à l'ordinateur dans une salle »
Fait post-conséquence :
« Ses vêtements sont dans la machine à laver »

Passation :

On présente devant l'enfant les trois images suivantes : cause – contexte – fait post-conséquence, dans un ordre aléatoire. On lui fait décrire ces trois images, en rectifiant si besoin, afin de s'assurer de la compréhension de chaque image. Puis, on lui présente l'image représentant la conséquence en formulant : « Pourquoi…(description de l'image) ? » Par exemple, pour l'item 1, on demande : « Pourquoi l'homme prend-il son parapluie ? » ou « Pourquoi est-ce que l'homme prend son parapluie ? » en fonction du niveau de compréhension de l'enfant. Il doit alors désigner l'image correspondant à la cause. Comme pour la première épreuve, nous lui demandons, afin d'écarter le

hasard, comment il sait qu'il s'agit de cette image. Nous nous attendons à avoir la description de l'image représentant la cause, mais sans critère linguistique.

Analyse :

Cette épreuve est analysée en catégories de réponse ; c'est-à-dire, quel raisonnement l'enfant a-t-il adopté ?

3. Les leviers

Matériel :

Cette épreuve est inspirée de l'épreuve « machines à levier » de Bullinger (2004, p.244).

On réalise sur une table une construction en équilibre formée de 10 baguettes (19 cm chacune). Le dispositif est constitué de bascules simples et de bascules avec transmission d'une force.

Chaque baguette est numérotée de 1 à 10 (non visible pour l'enfant) pour une plus grande facilité de passation. (cf. annexe C1)

Passation :

La construction est réalisée avant que l'enfant ne soit présent dans la salle, afin qu'il n'en voit pas la réalisation.

On explique à l'enfant qu'il s'agit d'une construction en équilibre réalisée avec des baguettes de tailles identiques (cf. annexe C2). On lui précise qu'on va lui poser des questions dessus et qu'il devra y répondre sans toucher les baguettes, seulement en réfléchissant ou en imaginant dans sa tête. Les questions sont réparties en deux groupes. Les cinq premières demandent à l'enfant de trouver la ou les causes de l'effet annoncé, les cinq dernières lui demandent de trouver l'effet ou les effets d'une cause annoncée. Elles s'organisent comme suit :

1°) Où peux-tu appuyer pour soulever cette baguette-là (n° 4) ?
→ bascule simple

2°) Où peux-tu appuyer pour soulever cette baguette-là (n° 6) ?
→ bascule avec transmission de force de la n° 8

3°) Où peux-tu appuyer pour soulever cette baguette-là (n° 10) ?
→ pas de bascule possible

4°) Où peux-tu appuyer pour soulever cette baguette-là (n° 8) ?
→ 2 solutions : bascule simple avec n° 8 ou bascule avec transmission de force de la n°9

5°) Où peux-tu appuyer pour soulever cette baguette-là (n° 5) ?
→ bascule simple mais avec beaucoup de baguettes dessus

6°) Si j'appuie ici (extrémité basse de la n° 7), que se passe-t-il ?
→ bascule simple

7°) Si j'appuie ici (extrémité basse de la n° 3), que se passe-t-il ?
→ bascule avec transmission de force de la n° 3 sur la n° 7, et les n°1 et 4 tombent

8°) Si j'appuie ici (extrémité gauche de la n° 1), que se passe-t-il ?
→ bascule simple avec plusieurs conséquences (n° 1-4-7-8-9 se lèvent)

9°) Si j'appuie ici (extrémité basse de la n° 2), que se passe-t-il ?
→ pas de bascule possible

10°) Si j'appuie ici (intersection des n° 1-5-6), que se passe-t-il ?
→ pas de bascule possible

L'enfant désigne la ou les baguettes en complétant sa réponse verbalement (toujours sans nécessité d'une bonne construction linguistique).

Analyse :

Cette épreuve est analysée en nombre de réponses correctes par rapport au nombre total de réponses correctes possibles par question.

4. Code

Matériel :

Nous disposons de deux jeux de 60 cartes chacun. Sur une face, nous avons élaboré une figure construite à partir de trois critères : forme, couleur et remplissage. Sur l'autre face, sont représentées trois images correspondant aux trois critères (cf. annexe D1). Au total, nous avons déterminé 5 formes, 4 couleurs et 3 remplissages différents, donc 12 critères différents. De plus, deux mémoires du code – une incomplète (cf. annexe D2) puis une complète (cf. annexe D3) – sont représentées pour le premier jeu. Pour le second, une mémoire incomplète est fournie (cf. annexe D4 : avec seulement les 12 images, sans la correspondance avec les 12 critères différents).

Pour le premier jeu, le code est le suivant (critère → image) :

Rond → parapluie
Triangle → citron
Carré → orange
Vague → maison
Croix → soleil

Rouge → voiture
Jaune → bonbon
Bleu → vase
Vert → verre

Plein → peluche
Vide → fleur
Quadrillé → papillon

Pour le deuxième jeu, le code est le même (critère → image) :

Flèche → clef
Etoile → ballon
Tambour → cerf-volant
Pont → chien
Cœur → poupée

Violet → moto
Vert → chat
Bleu → bougie
Rose → lampe

Plein → pull
Rayé → téléphone
Vide → livre

Passation :

Cette épreuve se déroule en deux temps. Tout d'abord, on présente à l'enfant, en les étalant devant lui, les cartes du jeu 1. On lui demande de trouver les critères de constitution des figures (formes, couleurs, remplissages au recto des cartes) en l'aidant si besoin et en se mettant d'accord sur la dénomination de chaque critère. Lorsqu'ils sont tous trouvés, on résume avec lui les trois types de critère : forme (ou dessin), couleur, remplissage (ou coloriage). Une feuille est laissée devant l'enfant sur laquelle sont indiqués ces trois types de critère. On présente ensuite à l'enfant une mémoire incomplète sur laquelle sont représentés les 12 images des 12 critères différents (cf. annexe D2). On lui demande alors comment il peut faire pour retrouver la correspondance entre les 12 critères et les 12 images. Il est libre, pour cela, de manipuler

les cartes à sa convenance. Dans tous les cas, on aide l'enfant si besoin et on reformule les réponses trouvées, puisque l'objectif n'est pas de le tester pour l'instant, mais qu'il comprenne le fonctionnement du jeu. Avant d'avoir trouvé toutes les correspondances, on lui montre la mémoire complète du code (cf. annexe D3). A partir de ce document sous les yeux et d'une carte choisie au hasard, on lui demande, soit de retrouver quelles sont les trois images au verso de la carte, soit de retrouver de quelle figure il s'agit au recto de la carte. Cette manipulation des cartes et ces différents questionnements permettent à l'enfant de se familiariser avec le principe du jeu et l'élaboration du code.

Ensuite, on range le premier jeu et la mémoire du code, et on présente à l'enfant les cartes du deuxième jeu en lui expliquant qu'il est conçu sur le même principe et en lui donnant les 12 nouveaux critères. L'enfant garde devant lui la feuille sur laquelle est noté : « couleur – forme ou dessin – coloriage. » On lui demande alors de retrouver le code, comme pour le premier jeu, en lui donnant la nouvelle mémoire du code incomplète (cf. annexe D4).

Analyse :

Cette épreuve est analysée par rapport aux fonctionnements de l'enfant.

I. PRÉSENTATION DES RESULTATS

A. Chercher l'intrus

		Nombre d'enfants témoins ayant répondu	Réponses des enfants dyspraxiques			
			Max.	Gat.	Pi.	Dav.
Item 1 (critère de forme)	Corde	**11** / 13	x	x	x	x
	Ballon	0 / 13				
	Orange	2 / 13				
	Pierre	0 / 13				
Item 2 (critère de classification)	Bébé	**13** / 13	x	x	x	x
	Oiseau	0 / 13				
	Dauphin	0 / 13				
	Cheval	0 / 13				
Item 3 (critère de couleur)	Pomme	**7** / 13	x		x	
	Pissenlit	1 / 13		x		
	Citron	1 / 13				
	Poussin	4 / 13				x
Item 4 (critère d'utilisation de l'objet)	Fourchette	**10** / 13	x			
	Scie	3 / 13		x		x
	Ciseaux	0 / 13			x	
	Couteau	0 / 13				
Item 5 (critère de matière)	Peluche	**11** / 13	x	x	x	x
	Clous	1 / 13				
	Ciseaux	1 / 13				
	Clés	0 / 13				
Item 6 (critère de contenant)	Parapluie	**13** / 13	x	x	x	x
	Verre	0 / 13				
	Vase	0 / 13				
	Seau	0 / 13				

<u>Tableau 1 :</u> Résultats obtenus par les enfants témoins et les enfants dyspraxiques à la première épreuve

Réponse correcte.

B. Pourquoi

		Nombre d'enfants témoins ayant répondu	Réponses des enfants dyspraxiques			
			Max.	Gat.	Pi.	Dav.
Item 1	Cause	**10** / 13	x	x	x	x
	Contexte	0 / 13				
	Fait post-conséquence	3 / 13				
Item 2	Cause	6 / 13			x	
	Contexte	0 / 13				
	Fait post-conséquence	**7** / 13	x	x		x
Item 3	Cause	**12** / 13	x	x		x
	Contexte	0 / 13				
	Fait post-conséquence	1 / 13			x	
Item 4	Cause	**11** / 13	x	x	x	x
	Contexte	0 / 13				
	Fait post-conséquence	2 / 13				
Item 5	Cause	**13** / 13	x		x	
	Contexte	0 / 13				
	Fait post-conséquence	0 / 13		x		x
Item 6	Cause	**7** / 13			x	
	Contexte	1 / 13	x	x		x
	Fait post-conséquence	5 / 13				
Item 7	Cause	**13** / 13	x	x	x	x
	Contexte	0 / 13				
	Fait post-conséquence	0 / 13				

<u>Tableau 2 :</u> Résultats obtenus par les enfants témoins et les enfants dyspraxiques à la deuxième épreuve

Réponse correcte.

C. Les leviers

		Type de bascule	Nombre de réponses justes de la part des enfants			Nombre total de réponses justes possibles	Réponses
			Min.	Moy.	Max.		
Enfants témoins	5 questions de type : « Où peux-tu appuyer pour soulever… » (lien d'effet à cause)	1. bascule simple	0	0.46	1	1	
		2. bascule avec transmission de force	0	0.38	1	1	
		3. pas de bascule possible	0	0.38	1	1	
		4. bascule simple ou avec transmission de force	0	0.92	1	2	
		5. bascule simple	0	0.77	1	1	
Max.		1. bascule simple	1			1	Extrémité haute du n°4
		2. bascule avec transmission de force	1			1	Extrémité basse du n°8
		3. pas de bascule possible	1			1	On peut pas (…)
		4. bascule simple ou avec transmission de force	1			2	Extrémité haute du n°9
		5. bascule simple	1			1	Extrémité haute du n°5
Gat.		1. bascule simple	1			1	Extrémité haute du n°4
		2. bascule avec transmission de force	0			1	Extrémité haute du n°6
		3. pas de bascule possible	0			1	Extrémité haute du n°10
		4. bascule simple ou avec transmission de force	1			2	Extrémité basse du n°8
		5. bascule simple	0			1	Extrémité basse du n°5
Pi.		1. bascule simple	1			1	Extrémité haute du n°4
		2. bascule avec transmission de force	0			1	Extrémité haute du n°6
		3. pas de bascule possible	0			1	Extrémité haute du n°10
		4. bascule simple ou avec transmission de force	1			2	Extrémité basse du n°8
		5. bascule simple	1			1	Extrémité haute du n°5
Dav.		1. bascule simple	0			1	Extrémité basse du n°4
		2. bascule avec transmission de force	0			1	Extrémité haute du n°6
		3. pas de bascule possible	0			1	Extrémité haute du n°10
		4. bascule simple ou avec transmission de force	0			2	Extrémité haute du n°8
		5. bascule simple	1			1	Extrémité haute du n°5

<u>Tableau 3 :</u> Résultats obtenus par tous les enfants pour les cinq premières questions de la troisième épreuve

		Type de bascule	Nombre de réponses justes de la part des enfants			Nombre total de réponses justes possibles	Réponses
			Min.	Moy.	Max.		
Enfants témoins	5 questions de type : « Si j'appuie ici (…) que se passe-t-il ? » (lien de cause à effet)	6. bascule simple	1	1	1	1	
		7. bascule avec transmission de force	1	2.69	6	7	
		8. bascule simple	1	3.77	5	5	
		9. pas de bascule possible	0	0.38	1	1	
		10. pas de bascule possible	0	0.54	1	1	
Max.		6. bascule simple	1			1	Extrémité haute du n°7 se soulève
		7. bascule avec transmission de force	2			7	Extrémité haute du n°3 et le n°1 se soulèvent
		8. bascule simple	5			5	Extrémité droite du n°1 et les n°4-7-8-9 se soulèvent
		9. pas de bascule possible	1			1	Rien ; parce qu'il est allongé, il est pas penché
		10. pas de bascule possible	1			1	I va rien se passer
Gat.		6. bascule simple	0			1	Ça va tout casser ; les n°5-6 se soulèvent
		7. bascule avec transmission de force	2			7	Extrémité droite du n°3 et le n°1 se soulèvent
		8. bascule simple	4			5	Ça va venir tout (n°1-4-7-8)
		9. pas de bascule possible	0			1	Le n°2 va venir (se soulève)
		10. pas de bascule possible	0			1	Ça va tout venir, tout casser
Pi.		6. bascule simple	1			1	Extrémité haute du n°7 se soulève
		7. bascule avec transmission de force	3			7	Les n°1-7-4 se soulèvent
		8. bascule simple	3			5	Les n°7-8-9 vont partir (se soulèvent)
		9. pas de bascule possible	1			1	Rien ; y a celui-là, le truc i bouge pas
		10. pas de bascule possible	0			1	Tous les bâtons partent (n°4-7-8)
Dav.		6. bascule simple	1			1	Idée que l'extrémité haute du n°7 se soulève
		7. bascule avec transmission de force	0			7	Ne sait pas
		8. bascule simple	4			5	Les n°4-7-8-9 vont bouger
		9. pas de bascule possible	0			1	I va tomber tout le monde
		10. pas de bascule possible	0			1	I va tomber les quatre (n°4-7-8-9)

<u>Tableau 4 :</u> Résultats obtenus par tous les enfants pour les cinq dernières questions de la troisième épreuve

D. Code

(cf. annexes D5-D6-D7 pour les données brutes).

Nous avons pris en compte dans la notation non seulement la réalisation finale du code (aspect quantitatif : réussite ou échec), mais surtout ce qui préside à cette réalisation : l'aspect qualitatif de l'élaboration du code (niveau de planification ou d'anticipation, de généralisation du lien de cause à effet) ; c'est-à-dire que nous notons si le lien de cause à effet est établi directement (= réussite immédiate) ou s'il est établi par tâtonnement (= réussite par tâtonnement). Ainsi, pour les 12 correspondances « image-critère », nous notons si la réalisation est immédiate, par tâtonnement ou échouée.

Nous notons les résultats quantitatifs et qualitatifs dans un tableau, en fonction des 12 correspondances « image-critère ».

Enfants témoins :

Correspondances « image-critère »	Réalisation finale du code		
	Réussite		Echec
	Immédiate	Par tâtonnement	
Ballon-étoile	**13** / 13	**0** / 13	**0** / 13
Livre-vide	**12** / 13	**1** / 13	**0** / 13
Pull-plein	**10** / 13	**3** / 13	**0** / 13
Lampe-rose	**13** / 13	**0** / 13	**0** / 13
Chat-vert	**13** / 13	**0** / 13	**0** / 13
Chien-pont	**12** / 13	**1** / 13	**0** / 13
Poupée-cœur	**12** / 13	**1** / 13	**0** / 13
Cerf-volant-tambour	**12** / 13	**1** / 13	**0** / 13
Téléphone-rayé	**13** / 13	**0** / 13	**0** / 13
Moto-violet	**11** / 13	**2** / 13	**0** / 13
Clé-flèche	**13** / 13	**0** / 13	**0** / 13
Bougie-bleu	**12** / 13	**1** / 13	**0** / 13

<u>Tableau 5 :</u> Résultats obtenus par les enfants témoins pour les douze correspondances « image-critère » de la quatrième épreuve

Max. :

Correspondances « image-critère »	Réalisation finale du code			Aspect qualitatif
	Réussite		Echec	
	Immédiate	Par tâtonnement		
Chat-vert		x		Il choisit 3 cartes avec un chat dessus, mais ne peut établir la correspondance. Je lui donne la stratégie : « qu'est-ce qui est pareil partout ? » - « le chat » « et derrière ? » - « la couleur vert »
Téléphone-rayé	x			Il choisit 3 cartes avec un téléphone dessus. « qu'est-ce qui est pareil ? » - « c'est rayé »
Pull-plein		x		Il choisit 3 cartes avec deux images identiques. Je lui suggère donc d'en prendre une quatrième. Je l'aide à trouver le critère de remplissage qui semble très difficile, en détaillant le raisonnement jusqu'à ce qu'il trouve la réponse
Ballon-étoile		x		Il choisit 5 cartes avec un ballon dessus, mais ne peut établir la correspondance. Je lui donne la stratégie : « qu'est-ce qui est pareil partout ? » - « le ballon » « et de l'autre côté ? » - « étoile »
Chien-pont	x			Il choisit 3 cartes avec un chien dessus. « même forme »
Moto-violet	x			Il choisit 3 cartes avec une moto dessus. « même couleur »
Lampe-rose	x			Il choisit 3 cartes avec une lampe dessus. « même couleur ; c'est rose »
Clé-flèche	x			Il choisit 3 cartes avec une clé dessus. « même forme »
Cerf-volant-tambour	x			Il choisit 3 cartes avec un cerf-volant dessus. « même forme »
Poupée-cœur	x			Il choisit 3 cartes avec une poupée dessus. « même forme ; cœur »
Bougie-bleu	x			Il choisit 3 cartes avec une bougie dessus. « c'est la bougie…c'est la couleur…bleue »
Livre-vide		x		Il choisit 3 cartes avec un livre dessus, mais ne trouve pas la correspondance. Il propose : « c'est la forme » - « t'es sûr que c'est la forme ? » « la couleur » - « ils ont la même couleur ? » - « non » « alors, si c'est pas la forme, ni la couleur… ? » - « c'est blanc dedans ! »

<u>Tableau 6 :</u> Résultats obtenus par Max. pour les douze correspondances « image-critère » de la quatrième épreuve

Gat. :

Correspondances « image-critère »	Réalisation finale du code			Aspect qualitatif
	Réussite		Echec	
	Immédiate	Par tâtonnement		
Chien-pont		x		Il choisit 5 cartes avec un chien dessus, mais ne peut établir la correspondance. Je lui donne la stratégie : « qu'est-ce qui est pareil partout ? » - « le chien » « retourne les cartes. Qu'est-ce qui est pareil partout ? » - « le pont »
Clé-flèche		x		Même démarche avec 5 cartes
Lampe-rose		x		Même démarche avec 4 cartes, mais il ne peut répondre à « qu'est-ce qui est pareil partout ? » une fois les cartes retournées. Je reprends donc les différentes possibilités : « est-ce qu'ils ont le même dessin ? » - « non » « est-ce qu'ils sont coloriés pareils dedans ? » - « non » « est-ce qu'ils ont la même couleur ? » - « non » « ils n'ont pas la même couleur ? » - « ah, si » « ils sont de quelle couleur ? » - « rose, rose, rose, rose »
Cerf-volant-tambour		x		Même démarche que pour la première correspondance, avec 4 cartes
Bougie-bleu		x		Même démarche avec 3 cartes (*je lui dis qu'il peut trouver avec ces 3 cartes*), mais il ne peut répondre à « qu'est-ce qui est pareil partout ? » une fois les cartes retournées. Je reprends donc les différentes possibilités : « est-ce qu'ils ont le même dessin ? » - « non » « est-ce qu'ils sont coloriés pareils dedans ? » - « non » « est-ce qu'ils ont la même couleur ? » - « oui, c'est bleu »
Pull-plein			x	Il choisit 2 cartes (au hasard) qui suffisent pour déterminer le critère. Je lui dis qu'il peut trouver avec ces deux cartes, mais il en prend une troisième. Ne trouvant pas la correspondance, je reprends la même démarche qu'auparavant. Gat. ne réussit pas à identifier le critère. Je lui donne donc la réponse et dessine le code

<u>Tableau 7 :</u> Résultats obtenus par Gat. pour les correspondances « image-critère » de la quatrième épreuve

Pi. :

Correspondances « image-critère »	Réalisation finale du code			Aspect qualitatif
	Réussite		Echec	
	Immédiate	Par tâtonnement		
Téléphone-rayé	x			Il a choisi 2 cartes avec une seule image identique lui permettant d'identifier un critère
Chien-pont	x			Il a choisi 2 cartes avec deux images identiques dont « rayé » déjà trouvé (déduction)
Moto-violet	x			Il a choisi 2 cartes avec une seule image identique
Clé-flèche		x		Il a choisi 2 cartes avec deux images identiques, puis une troisième carte pour avoir une seule image identique sur les 3 cartes et isoler un critère
Pull-plein	x			Il a identifié le critère par déduction du précédent
Chat-vert	x			Il a identifié le critère par déduction des deux précédents, puis a vérifié avec une autre carte
Poupée-coeur	x			Il a choisi 2 cartes avec une seule image identique
Ballon-étoile	x			Il a choisi 2 cartes avec une seule image identique
Bougie-bleu	x			Il a choisi 2 cartes avec deux images identiques dont une déjà trouvée (déduction)
Livre-vide		x		Il essaye plusieurs cartes pour identifier le critère correspondant à l'image du livre, et finit par choisir 2 cartes lui permettant d'isoler le critère
Lampe-rose	x			Il a choisi 2 cartes avec une seule image identique
Cerf-volant-tambour	x			Il a deviné le critère avec une seule carte par déduction de l'ensemble des critères, puis a vérifié avec une autre carte

<u>Tableau 8 :</u> Résultats obtenus par Pi. pour les douze correspondances « image-critère » de la quatrième épreuve

II. ANALYSE DES RESULTATS

L'étude de cas multiples nous amène à analyser les quatre enfants dyspraxiques indépendamment, en fonction des quatre épreuves. Cette partie vise à caractériser le fonctionnement de chacun des enfants dyspraxiques.

Max. :

A la première épreuve « chercher l'intrus », qui consistait à identifier le critère commun entre trois images et à isoler l'image ne présentant pas ce critère, Max. semble avoir déterminé chacun des six critères et isolé les six bonnes images. Pour les items avec critère de forme, de classification et de matière, il a explicité le critère commun aux trois images en énonçant : « les autres i sont… ». Il a donc employé le bon raisonnement. Pour le critère de contenant, il a le concept, même s'il ne sait pas trop comment l'expliquer, puisqu'il dit en désignant l'image-intrus : « elle ressemble pas à un vase ». Par contre, en ce qui concerne les critères de couleur et d'utilisation de l'objet, il désigne la bonne image, mais ne donne pas la bonne explication. En effet, pour le critère de couleur où trois « objets » (pissenlit, citron, poussin) sont jaunes et où la pomme est rouge, il argumente son choix en disant qu'il n' « y a que celle-là qu'est ronde » (sachant que le pissenlit jaune est représenté aussi sous une forme ronde). Et pour le critère d'utilisation de l'objet, il désigne bien la fourchette (seul objet non coupant) mais en expliquant que c'est une fourchette en plastique (matière). Il utilise ici un bon raisonnement mettant en évidence le lien de causalité, mais avec un critère erroné.

A l'épreuve « pourquoi », qui consistait à retrouver la cause d'un événement présenté, Max. a identifié toutes les causes puisqu'il a donné à chaque fois la bonne explication. Concernant la désignation – qui était la réponse retenue – il a choisi la bonne image dès que celle-ci correspondait à une stratégie de compréhension imagée (c'est-à-dire que la représentation mentale peut être construite à partir de l'énoncé ; cette représentation permet alors de choisir l'image qui lui est congruente dans la série de trois). Tandis que pour les deux images correspondant à une stratégie de compréhension inférentielle (c'est-à-dire que la simple construction d'une représentation mentale ne suffit pas pour faire un choix ; il est nécessaire de faire un calcul de type inférentiel), il a

désigné soit l'image correspondant au « *fait post-conséquence* », soit l'image correspondant au « *contexte* » absurde. Cette dernière réponse correspond à l'item 6 : « Pourquoi le monsieur prend une éponge et un chiffon ? ». Max. a répondu : « Pour effacer la peinture qu'il a fait ». Son explication est plausible mais on peut se demander, d'une part si sa prise d'indices de l'image désignée est suffisante (car la voiture n'est pas « encore » peinte), et d'autre part, si le fait de commencer sa phrase par « pour » au lieu de « parce que » ne l'a pas induit en erreur.

Concernant l'épreuve « les leviers », Max. parvient à répondre correctement aux questions nécessitant une réponse impossible et une bascule simple. Il a également correctement répondu aux questions requérant une bascule avec transmission de force puisqu'il a même privilégié cette réponse à la bascule simple pour la question n°4 ; seulement, pour la question n°7, il n'a pas donné toutes les conséquences possibles. Les liens de cause à effet, qu'ils soient directs, indirects ou impossibles (ou nul), ont donc été mis en place dans cette épreuve.

Au début de l'épreuve de « code », Max. procède par tâtonnement car il a eu besoin que l'on reprenne, ensemble, la consigne sur la première correspondance. La majorité des réalisations est réussie immédiatement. Il utilise de préférence 3 cartes pour identifier le critère. Cela montre sa difficulté à isoler un seul critère (puisque deux cartes suffisent), mais également, sa possibilité de généraliser sa stratégie, qui fonctionne, aux autres correspondances. Les réussites par tâtonnement correspondent à des moments où il ne sait plus ce qu'il doit trouver. En l'aidant à retrouver sa stratégie, il peut alors donner la réponse. On note par ailleurs qu'il prend 3 cartes différentes pour chaque critère qu'il souhaite trouver. Il ne fait donc pas de liens avec ceux déjà acquis. On peut supposer qu'il établit le lien de cause à effet entre l'image et le critère d'une même carte, mais pas entre les différentes cartes.

Gat. :

Pour la première épreuve « chercher l'intrus », Gat. a identifié le critère commun pour les items avec critère de forme, classification, matière et contenant. Concernant ce dernier item, il a le concept mais ne sait pas comment l'expliquer, puisqu'il compare les trois images ayant un critère commun (verre, seau, vase) à un verre. Pour l'item 4 (critère d'utilisation de l'objet), il a désigné la scie. Lorsque je lui demande pourquoi il a fait ce choix, il me répond : « les autres i coupent ». S'est-il

trompé dans la désignation ? N'a-t-il pas fait de lien entre sa désignation et son explication ? A-t-il fait le lien sans s'auto-corriger après son explication ? Concernant l'item 3 (critère de couleur) Gat. a désigné le pissenlit en justifiant que c'est une fleur. Sa réponse montre un raisonnement du type : « Cette image est… ; les trois autres ne sont pas… », tandis que le raisonnement adéquat est du type : « Ces trois images sont… ; celle-ci n'est pas… ».

A la seconde épreuve « pourquoi », Gat. a déterminé la cause (désignation et explication) des items 1, 3, 4, 7, qui correspondaient à une stratégie de compréhension imagée. Pour l'item 2, qui correspond à une stratégie de compréhension inférentielle, il a désigné l'image « fait post-conséquence » alors qu'il explique, de façon juste, que c'est « pour mettre sur le feu ». Il y a là encore une incohérence entre sa désignation et sa réponse orale. Est-ce du fait de l'inférence ? Pour l'item 6, qui correspond également à une stratégie de compréhension inférentielle, il donne une explication plausible en énonçant la cause réelle, mais ne tient pas compte de cette cause directe et imagine ensuite un scénario. Est-ce la raison de sa désignation en faveur du contexte absurde ([cause juste, puis :] « parce qu'i veut la peindre » → désignation de l'image où le monsieur va peindre sa voiture) ? Concernant l'item 5, Gat. a considéré que la question : « Pourquoi… ? » était la cause, et a répondu par la conséquence : « il a un pansement », en commençant sa phrase par « parce que » qui répond à « pourquoi » dans la logique de la langue. Sa désignation a donc été l'image correspondant au « fait post-conséquence ».

Pour l'épreuve « les leviers », Gat. analyse plus facilement les bascules simples que celles avec transmission de force. En effet, il donne plus de réponses correctes pour les premières et privilégie la solution de la bascule simple pour l'item 4 où les deux types de bascules sont possibles. Les items 3, 9 et 10, pour lesquels les enfants doivent conclure qu'aucune bascule n'est possible, sont échoués. Gat. donne obligatoirement une réponse et n'envisage pas que cela puisse être impossible.

A l'épreuve de « code », Gat. est assez perdu face à ce qu'il doit réaliser. La consigne semble être comprise, mais il ne peut appliquer le raisonnement au second jeu. Il ne trouve pas seul la stratégie à adopter et ne peut la généraliser aux autres correspondances lorsqu'elle lui est donnée. L'anticipation des cartes nécessaires et suffisantes (impossibilité d'utiliser uniquement deux cartes) pour identifier un critère n'est pas présente. Il prend un certain nombre de cartes avec une image commune, mais ne sait pas quoi en faire. Par contre, si l'on détaille tout le raisonnement en induisant les liens de cause à effet, Gat. peut donner la bonne réponse. Les six correspondances

« image-critère » décrites dans le tableau sont donc réalisées avec beaucoup d'aide. Nous les avons notées comme « réussite par tâtonnement » en raison de la bonne réponse donnée au final. Mais l'on peut se demander si les liens de cause à effet, induits au fur et à mesure, étaient identifiés mais non utilisés ou n'étaient pas du tout établis. Dans ce cas, chaque correspondance devrait être notée comme échec. Par ailleurs, nous soulignons que Gat. a fait beaucoup de digressions par rapport aux objets présents dans la salle, aux autres enfants de sa classe et à la caméra. Il souhaitait d'ailleurs régulièrement se regarder dans la caméra. A la suite de la sixième correspondance, il a voulu arrêter l'épreuve et se regarder dans la caméra ; ce que j'ai accepté.

Pi :

Les trois premiers items de l'épreuve « chercher l'intrus » (critères de forme, classification et couleur) ont été réussis : bonne désignation et bonne explication. Pour les items 5 et 6 (critères de matière et de contenant), la désignation est correcte, mais l'explication ne correspond pas au critère attendu. En effet, pour l'item 5, il dit : « tout ça, j'ai besoin [en désignant les clous, les ciseaux et les clés] et ça, c'est un nounours » ; le critère commun évoqué ici est de l'ordre d'une utilisation, alors que l'on attendait la matière. Et pour l'item 6, il dit : « les autres, c'est un rond ». On peut comprendre au premier abord qu'il raisonne sur le critère de la forme, alors que l'on attendait le contenant. Mais peut-être que pour lui, « c'est un rond » signifie « quelque chose de rond que l'on peut remplir », par rapport au parapluie qui est aussi rond mais que l'on ne peut pas remplir. Dans ce cas, sa réponse serait considérée comme juste et le défaut d'explication serait uniquement attribué à des difficultés de langage. Concernant l'item 4 (critère d'utilisation de l'objet), il désigne les ciseaux en justifiant que « celle-là, c'est pour couper les feuilles ». Il montre ici un raisonnement du type : « Cette image est… ; les autres ne sont pas… », tandis que le raisonnement adéquat est du type : « Ces images sont… ; celle-ci n'est pas… ». En effet, il élude d'abord l'image de la fourchette (bonne désignation) et parmi les trois qui restent les ciseaux sont les seuls qui coupent les feuilles. Ou peut-être a-t-il considéré que la scie et le couteau n'ont qu'une lame tandis que les ciseaux en ont deux (toujours en éludant la fourchette) ?

A l'épreuve « pourquoi », Pi. a identifié toutes les causes puisqu'il a donné l'explication correspondante à chaque fois. Seulement, il a désigné une mauvaise image à l'item 3 (fait post-conséquence). A-t-il bien pris tous les indices des trois images

devant lui ? Etait-ce pour lui l'image qui correspondait le mieux à son explication (et à la cause) ?

Pour l'épreuve « les leviers », Pi. maîtrise les bascules simples, qui mettent en évidence un lien de cause à effet direct. D'ailleurs, c'est la solution qu'il privilégie à l'item 4, alors qu'il a le choix entre une bascule simple et une bascule avec transmission de force.

Concernant ce dernier type de bascule (items 2 et 7), il peut le concevoir lorsqu'il doit trouver les effets. Cependant, il lui est difficile de le concevoir comme une cause, ou tout simplement d'y penser.

Type de bascule	Nombre de réponses juste de la part des enfants	Nombre total de réponses justes	Réponses
Question du type : « Où peux-tu appuyer pour soulever… » (lien d'effet à cause)			
2. bascule avec transmission de force	0	1	Extrémité haute du n°6
Question du type : « Si j'appuie ici (…) que se passe-t-il ? » (lien de cause à effet)			
7. bascule avec transmission de force	3	7	Les n°1-7-4 se soulèvent

Les réponses de Pi. concernant les items 3 et 9 (bascules impossibles) sont contradictoires. En effet, lorsqu'on lui fait une proposition (« si j'appuie ici… ») il peut déterminer qu'il n'y a pas de bascule possible. Par contre, lorsqu'on lui demande : « où peux-tu appuyer pour soulever… », il répond qu'une bascule est possible. Veux-t-il trouver à tout prix une réponse, même s'il n'est pas sûr qu'il y en ait une ? Ou ne voit-il pas l'impossibilité, comme peut le montrer l'item 10, également échoué ?

Pour l'épreuve de « code », nous notons que Pi. a bien assimilé la consigne. Il a pu identifier toutes les correspondances « image-critère », et ceci, quasiment toujours (à l'exception d'une fois) à l'aide de deux cartes seulement. Sa réussite est majoritairement immédiate. Il met rapidement en place le lien de cause à effet, puisqu'en plus de réussir immédiatement en utilisant uniquement deux cartes, il prend en compte, dès la deuxième correspondance, le critère trouvé au préalable. Il garde ce raisonnement pour cinq correspondances sur les douze.

Dav :

Dans l'épreuve « chercher l'intrus », Dav. a identifié le critère commun pour les items avec critère de forme, de classification, de matière et de contenant. Même s'il a

des difficultés à expliquer pourquoi il a choisi ces images, on peut penser que les concepts sont connus et repérés ici. Pour l'item 3 (critère de couleur), il montre un raisonnement du type : « Cette image est… ; les trois autres ne sont pas… », tandis que le raisonnement adéquat est du type : « Ces trois images sont… ; celle-ci n'est pas… ». En effet, il choisit l'image du poussin en la décrivant comme un animal, et décrit les trois autres images comme n'étant pas des animaux. Et pour l'item 4 (critère d'utilisation de l'objet), Dav. désigne la scie en justifiant qu'il « y a une dent ». On peut peut-être considérer qu'il élude l'image de la fourchette, et que sur les trois images qui restent (ciseaux – couteau – scie), il choisit la scie car elle est la seule à avoir des dents (les autres ont des lames lisses).

Dav. ne montre dans l'épreuve « pourquoi » que des bons raisonnements d'effet à cause, malgré des explications perturbées par ses troubles du langage. Cependant, trois désignations sur sept sont erronées. Parmi celles-ci, deux correspondent à une stratégie de compréhension inférentielle (les items 2 et 6). L'autre correspond à l'item 5, où il explique bien que c'est parce que l'enfant est tombé, mais désigne l'image où l'enfant a un pansement (fait post-conséquence). A-t-il des difficultés à coordonner ses explications et ses désignations ?

A l'épreuve « les leviers », Dav. a plus ou moins réussi les items correspondant aux bascules simples. Les premiers sont échoués (items 1 et 4), tandis que les suivants sont réussis (items 5, 6 et 8). On peut se demander si cela ne s'explique pas par une confiance en lui ou une compréhension s'améliorant progressivement. Concernant les bascules avec transmission de force (lien de cause à effet indirect) et les bascules impossibles, tous les items sont échoués.

Concernant l'épreuve de « code », Dav. a montré de grosses difficultés à comprendre la correspondance « image-critère » pour le premier jeu. Je lui ai quand même présenté le second jeu en rappelant la consigne. Mais, il a refusé de faire l'épreuve. A-t-il été déstabilisé par le matériel apparemment inconnu ? A-t-il eu peur d'échouer, n'ayant pas compris le principe de l'épreuve ?

I. INTERPRETATION DES RESULTATS

Dans cette recherche, nous voulions savoir comment pourrait s'établir le lien entre troubles praxiques et causalité physique. Dans cette perspective, nous avons cherché quelle pourrait être la répercussion de la dyspraxie sur l'acquisition de la causalité. C'est pourquoi, nous avons proposé à des enfants dyspraxiques et des enfants témoins, des épreuves mettant en jeu la relation de cause à effet, sous différents aspects.

A. Comparaison des résultats des enfants dyspraxiques entre eux

La réussite à l'épreuve « chercher l'intrus » suppose de maîtriser, d'une part, les différents critères proposés et, d'autre part, le lien de causalité qui unit trois des quatre images. Ce lien de causalité est exprimé par le critère commun énoncé comme justification par les enfants.

Concernant les critères de forme, de classification, de matière et de contenant, ils ont été correctement identifiés par trois des quatre enfants dyspraxiques : Max., Gat. et Dav.. Pour Pi., les critères de forme, de classification et de contenant (dans l'hypothèse où l'on attribue le défaut d'explication aux difficultés de langage) ont également été correctement identifiés. Par contre, l'explication erronée à l'item 5 (critère de matière) ne nous permet pas de conclure sur la validité de sa désignation (« tout ça, j'ai besoin [en désignant les clous, les ciseaux et les clés] et ça, c'est un nounours »). En effet, l'interprétation de ce qu'il considère comme critère commun reste délicate compte tenu des troubles massifs du langage.

Le critère de couleur a été, dans l'ensemble, assez mal identifié, puisque seul Pi. a donné la bonne désignation et la bonne explication. Max. donne la bonne désignation, mais une explication erronée et non plausible avec la réalité des images présentées. On peut alors remettre en question le fait qu'il ait établi le lien de causalité à cet item. Toujours pour le critère de couleur, Gat. et Dav. ont adopté le même raisonnement, même s'ils ont donné une réponse différente. En effet, ils ont déterminé leur réponse en fonction du raisonnement suivant : « cette image est… ; les trois autres ne sont pas… », tandis que le raisonnement qui permet de montrer que le lien de causalité a bien été établi est : « ces trois images sont… ; celle-ci n'est pas… ».

Le critère d'utilisation de l'objet a été échoué par tous les enfants dyspraxiques. En effet, même Max. qui donne une bonne désignation n'a pas identifié le lien de causalité qui unit trois des quatre cartes. Seul Gat. donne la bonne explication mais qui n'est pas en adéquation avec sa désignation. Nous pouvons donc émettre un doute sur l'élaboration du lien de causalité pour cet item.
Un étonnement apparaît concernant les résultats au critère de couleur. Le lien de causalité n'a, majoritairement, pas été établi. Alors que nous pensions, compte tenu de l'âge d'acquisition des couleurs, qu'il serait le plus facilement identifié.
Au regard des comparaisons au critère d'utilisation de l'objet, nous pouvons souligner le déficit dans ce domaine chez les enfants dyspraxiques dès leur plus jeune âge ; et émettre l'hypothèse que cela serait une réponse possible à l'échec de cet item, le lien de causalité n'ayant pas, ou mal, été construit.

A l'épreuve « pourquoi », qui demande d'établir le lien d'effet à cause, nous constatons que la majorité des items correspondant à une stratégie de compréhension imagée (lien direct entre l'énoncé et l'image congruente) ont été réussis par les quatre enfants dyspraxiques.
Les erreurs ont été commises sur deux items : les 3 et 5. L'erreur à l'item 3 (« pourquoi le papa gronde son enfant ? » → « parce qu'il a cassé le vase ») a été faite par Pi., alors qu'il a réussi tout le reste de l'épreuve. Sachant que seule sa désignation est erronée (car son explication est juste), on peut supposer que l'erreur n'est pas due à un défaut de lien d'effet à cause, mais plutôt, à un déficit visuo-spatial qui affecterait la prise d'indices significatifs sur une image. Les deux erreurs à l'item 5 (« pourquoi l'enfant saigne au genou ? » → « parce qu'il est tombé ») ont été commises par Gat. et Dav., qui ont désigné la même image (correspondant au « fait post-conséquence » : « il a un pansement au genou »). Dav. a bien expliqué en énonçant la cause. Son erreur est-elle due alors à un déficit dans la rétention des relations entre les événements, ou à un déficit dans le développement de la capacité de représentation, sachant que ces deux hypothèses sont des éléments rencontrés chez des enfants présentant une déficience intellectuelle (comme c'est le cas pour Dav.) ? Gat., lui, a donné l'explication correspondant à sa désignation : « il a un pansement » (fait post-conséquence). Nous pouvons émettre plusieurs hypothèses à cet échec. Cela peut éventuellement s'expliquer par des difficultés temporelles, fréquemment rencontrées chez des enfants dyspraxiques, où la succession des actions dans le temps serait perturbée. Cela peut également peut-

être s'expliquer par le fait que le lien dans le sens cause vers effet est plus facile que celui dans le sens effet vers cause. Ce dernier demande une plus grande mobilité de la pensée, qui peut être perturbée par la rigidité mentale engendrée par le syndrome d'X fragile (comme c'est le cas pour Gat.). En outre, le lien de cause à effet s'applique mieux au concret que le lien inverse, car il suit l'ordre des actions dans le temps. Le lien d'effet à cause demande la représentation mentale des actions dans le temps puis de pouvoir les concevoir selon l'axe inverse du temps.

Cependant, les items correspondant à une stratégie de compréhension inférentielle (lien indirect entre l'énoncé et l'image congruente), ont tous été échoués à la désignation tandis que l'explication est juste (à l'exception de Pi. qui a tout réussi). Nous pouvons donc supposer que les liens d'effet à cause ont bien été établis, mais que le choix de l'image congruente a été perturbé par l'inférence[1].

Concernant l'épreuve « les leviers », qui demande d'établir le lien de cause à effet et le lien d'effet à cause, nous remarquons que les items mettant en jeu les bascules simples (lien de causalité direct) sont quasiment tous réussis. La restriction concerne Dav., pour qui les deux premiers items de l'épreuve sont échoués. Il est possible de considérer ces échecs comme étant dus à la perturbation face au matériel présenté, qu'il n'est pas habitué à utiliser (puisqu'il a bien réussi les items suivants) et qui peut être déstabilisant compte tenu de ses difficultés praxiques.

Les items mettant en jeu les bascules avec transmission de force (lien de causalité indirect) sont tous échoués pour le lien d'effet à cause (à l'exception de Max. qui a tout réussi), tandis qu'ils sont relativement bien réussis pour le lien de cause à effet (sauf pour Dav.). Ce qui conforte l'explication ci-dessus, à l'épreuve « pourquoi ».

Les items mettant en jeu une impossibilité de bascule (lien de causalité nul) sont tous échoués pour Gat. et Dav., et majoritairement échoués pour Pi.. Seul Max. les a tous réussis.

Sachant que le lien de causalité a été établi lorsque celui-ci était direct, et que cette épreuve est basée sur du matériel concret, on peut supposer que les difficultés rencontrées concernant les liens de causalité indirects ou nuls sont dus au manque ou à

[1] Inférence : ajout d'informations n'étant pas explicitement données dans le texte, mais que le lecteur peut déduire ou supposer à partir des ses propres connaissances générales sur le monde, établissant ainsi des liens entre les différentes parties du texte et permettant de construire sa représentation mentale intégrée. (Dictionnaire d'orthophonie, 1997).

la non réussite d'expériences physiques, qui n'a pas permis d'appréhender les relations de causalité plus complexes.

L'épreuve de « code », qui met en correspondance une image avec un critère de forme, de couleur ou de remplissage, permet de voir si le lien de causalité a été établi directement, par tâtonnement ou n'a pas été établi.

Les résultats montrent que Max. et Pi. ont, dans l'ensemble, réalisé les correspondances immédiatement. Ce qui montre qu'ils ont établi le lien de causalité qui unit l'image au critère. De plus, ils ont repris leur raisonnement, qui s'est avéré rapidement efficace, pour les autres correspondances. Cependant, Max. ne se sert pas des critères déjà trouvés pour en déduire les autres, contrairement à Pi.. On peut donc supposer qu'il ne généralise pas ce lien de causalité aux différentes cartes, et qu'il considère chaque correspondance comme indépendante des autres. Il montre également une difficulté à isoler un seul critère, puisqu'il utilise au moins trois cartes pour identifier la correspondance.

Le cas de Gat. est à part. Le fait qu'il ne puisse ni trouver seul le raisonnement, ni le reprendre lorsqu'il lui est donné, mais qu'il puisse, par contre, donner la bonne réponse lorsqu'on fait le cheminement avec lui, suppose qu'il ne réussisse pas à s'approprier la démarche. Cela montre-t-il qu'il a des difficultés à établir les liens de causalité ou qu'il ne sait pas le faire seul (c'est-à-dire qu'il peut les concevoir, mais qu'il ne réussit pas à les mettre en avant et à s'appuyer dessus pour trouver la réponse) ?

Quant à Dav., son refus de faire l'épreuve devant les difficultés évidentes à comprendre la correspondance entre l'image et le critère, laisse supposer qu'il n'a pas établi le lien de causalité à partir de ce type d'épreuve.

Les résultats de Max., supérieurs de façon générale aux autres enfants dyspraxiques, peuvent être dus à une déficience intellectuelle plus légère que pour les autres et au fait qu'il ne présente pas de trouble ajouté à la déficience.

B. Comparaison des résultats entre les enfants dyspraxiques et les enfants témoins

A l'épreuve « chercher l'intrus », les items majoritairement échoués chez les enfants dyspraxiques (critères de couleur et d'utilisation de l'objet) sont les mêmes que chez les enfants témoins. Concernant le critère de couleur, toutes les réponses erronées

des enfants témoins sont attribuées au raisonnement du type : « cette image est… ; les trois autres ne sont pas… », tandis que le raisonnement qui permet de montrer que le lien de causalité a bien été établi est : « ces trois images sont… ; celle-ci n'est pas… ». Ce raisonnement a été adopté également par Gat. et Dav.. Nous ne pouvons donc attribuer ce type de raisonnement aux difficultés praxiques. Et concernant le critère d'utilisation de l'objet, les trois réponses erronées données par les enfants témoins correspondent soit au hasard (aucun raisonnement : l'enfant décrit les images en disant « ça c'est pour couper les arbres, ça c'est pour couper les cheveux, ça c'est pour manger ; ce qui correspond à la difficulté mise en avant dans cet item), soit à un raisonnement du type : « cette image est… ; les trois autres ne sont pas… ».

A l'épreuve « pourquoi », les items correspondant à une stratégie de compréhension imagée sont quasiment tous réussis chez les enfants témoins, comme chez les enfants dyspraxiques. Les items correspondant à une stratégie de compréhension inférentielle sont, également chez les enfants témoins, les plus échoués et de beaucoup. Les six réponses fausses de ces enfants à l'item 6 (« pourquoi l'homme prend une éponge et un chiffon ? » → « parce que la voiture est sale »), qu'elles correspondent à une désignation en faveur du contexte absurde ou du fait post-conséquence, sont toutes associées à une bonne explication. Nous pouvons donc l'expliquer par la perturbation due à l'inférence. A l'item 2 (« pourquoi la femme craque une allumette ? » → « parce qu'elle veut allumer la gazinière »), la majorité des désignations, aussi bien chez les enfants dyspraxiques que chez les enfants témoins, sont en faveur du fait post-conséquence, tandis que l'essentiel des explications est correct. Nous tenterons d'en donner une explication dans les limites de notre travail.

Pour l'épreuve « les leviers », nous détaillons les résultats en fonction du type de bascule.

Les items mettant en jeu les bascules simples sont en moyenne réussis chez les enfants témoins, comme c'est le cas pour les enfants dyspraxiques.

Les résultats des enfants témoins aux items mettant en jeu les bascules avec transmission de force (pour le lien d'effet à cause) sont inférieurs à la moyenne. Cependant, pour le lien de cause à effet, les résultats des enfants témoins sont bons, malgré un ensemble inférieur à la moyenne (ceci s'explique par le grand nombre

d'effets possibles, et que moins de la moitié ont été donnés). Ces résultats vont dans le sens de ceux des enfants dyspraxiques.
Les résultats des enfants témoins aux items mettant en jeu une impossibilité de bascule sont en deçà de la moyenne pour les items 3 (lien d'effet à cause) et 9 (lien de cause à effet), et juste au-dessus de la moyenne pour l'item 10 (lien de cause à effet). Nous constatons donc que les enfants témoins ont mieux réussi ces items que les enfants dyspraxiques. Ces résultats vont dans le sens d'un manque d'expérimentations chez les enfants dyspraxiques.

Pour l'épreuve de « code », nous ne constatons aucun échec chez les enfants témoins, alors que c'est le cas pour deux des quatre enfants dyspraxiques. En outre, la quasi-totalité des réalisations du code a été réussie immédiatement chez les enfants témoins, tandis que chez les enfants dyspraxiques les résultats sont plus contrastés. Cette épreuve met en évidence un plus grand décalage entre les deux populations que pour les autres épreuves.

C. Validation de nos hypothèses ?

Les résultats aux épreuves « chercher l'intrus » et « pourquoi » ne nous permettent pas de dire si la dyspraxie a une répercussion négative sur la mise en place de la causalité. En effet, nous ne constatons pas de différence significative entre les réponses (raisonnement compris) des deux populations.

En revanche, les enfants dyspraxiques sont plus en difficulté, dans l'épreuve « les leviers », sur les liens de causalité établis par rapport aux bascules avec transmission de force et aux cas d'impossibilité de bascule. Ce type de lien étant plus complexe, il pourrait s'agir d'une carence en expériences chez les enfants dyspraxiques. En effet, ceux-ci n'auraient pas eu suffisamment (en quantité comme en qualité) de manipulations vécues, afin de construire la relation de causalité à un niveau cognitif supérieur.

D'autre part, l'épreuve de « code » a été significativement mieux réussie par les enfants témoins que par les enfants dyspraxiques. Deux des quatre enfants dyspraxiques (Max. et Pi.) ont pu établir le lien de causalité en prenant appui sur la démarche présentée dans le premier jeu. Mais seulement Pi. a généralisé le lien de causalité, établi pour une carte, aux autres cartes. C'est donc ici l'aspect qualitatif, plus

que quantitatif, qui nous permet de mettre en évidence le décalage entre les deux populations.

Ces deux derniers points peuvent nous permettre, avec prudence, de confirmer notre hypothèse (H2), selon laquelle la causalité se construit plus difficilement pour un enfant dyspraxique.

Cependant, nos divers résultats quantitatifs et qualitatifs ne nous permettent pas de conclure sur la validité ou non de notre hypothèse (H1), qui mentionne que la construction de la causalité est de nature différente selon les deux types de population.

Notre idée de départ était d'apparier les compétences au niveau d'une structure logique avec les performances praxiques. Or, à la fin de notre recherche, il nous est impossible, pour les raisons citées auparavant, de répondre à cette question. Nous ne pouvons pas affirmer qu'il existe un lien entre les troubles praxiques et le niveau de causalité, mais nous ne pouvons pas dire non plus qu'il n'en existe aucun.

II. CRITIQUES ET APPORTS DE NOTRE TRAVAIL

A. Critiques de notre démarche expérimentale

1. Les groupes d'étude

La pertinence de notre travail se trouve, entre autres, perturbée par la population d'enfants dyspraxiques que nous avons pu tester. Les critères de sélection de cette population se trouvent assez différents de ceux souhaités à l'origine de notre étude.

Nous avons énoncé dans le diagnostic de dyspraxie que le niveau intellectuel devait être « normal », c'est-à-dire que le QIV devait être supérieur à 80. Aucun des quatre enfants dyspraxiques testés ne répond à ce critère, puisqu'ils ont tous une déficience intellectuelle, avec un QIV variant de 54 à 69, et qu'il n'y a pas de dissociation d'au moins 15 points entre le QIV et le QIP aux dépens du QIP. Pour Pi. et Dav., le QIP est même supérieur au QIV. Ceci peut s'expliquer par les troubles massifs du langage de ces deux enfants. Cependant, si l'on reprend la définition donnée par le DSM-IV : « s'il existe un retard mental, les difficultés motrices dépassent celles habituellement associées à celui-ci », on pouvait considérer que ces enfants dyspraxiques et déficients intellectuels correspondaient quand même à notre recherche. Mais il reste assez difficile d'imputer tel échec sur la causalité à la dyspraxie lorsqu'une déficience intellectuelle, même légère, est présente. En effet, « l'évolution intellectuelle opératoire des sujets retardés est décrite comme procédant à vitesse réduite et s'arrêtant finalement à un stade inférieur de l'organisation cognitive. Le stade d'arrêt ou de plateau intellectuel opératoire varie selon le degré du handicap intellectuel. Le fonctionnement logique des sujets handicapés est relativement instable et dominé par des oscillations entre des niveaux différents ». (Prodhomme, 1987, p.41).

En outre, l'âge des enfants des deux populations n'est pas équivalent, alors que les enfants témoins sont censés être une référence pour pouvoir comparer les résultats des enfants dyspraxiques. Nous avions déterminé l'âge de sélection à environ 8 ans, du fait qu'il correspond à l'âge clé de la mise en place de la pensée opératoire et que les praxies sont concernées durant la période 7/8 à 11/12 ans. Ce critère est rempli par la population témoin, mais pas par la population dyspraxique. Cependant, les âges des quatre enfants dyspraxiques varient de 9 ans 6 mois à 12 ans 9 mois. Ceux-ci ont donc un âge réel correspondant au stade de développement des opérations concrètes. De plus,

nous nous sommes basés sur l'évaluation des deux professionnels (psychomotricien et orthophoniste) qui s'en occupent, qui ont estimé leur âge de développement correspondant approximativement à notre population témoin.

Enfin, trois des quatre enfants dyspraxiques présentent un trouble qui s'ajoute à la déficience mentale. Gat. a un syndrome d'X fragile et Pi. et Dav. ont des troubles massifs du langage. Nous avons essayé de limiter le biais de ces derniers troubles en ne proposant pas d'épreuve verbale et en limitant le plus possible le recours au langage.

2. Les épreuves

Les différentes épreuves que nous avons proposées comportent également des biais, que nous avons constatés lors de leur passation.

En ce qui concerne la première épreuve « chercher l'intrus », on remarque que l'item le plus échoué par les deux populations (le critère de couleur) montrent une faille au niveau des cartes présentées. En effet, l'item devrait montrer trois éléments jaunes et un rouge. Or, aucun des éléments jaunes ne se trouve isolé sur les cartes ; ils sont tous présentés au milieu d'un décor qui n'est pas jaune. On peut se demander, compte tenu de la facilité du critère, si cela n'a pas influencé les enfants, qui n'ont pas extrait l'élément principal de l'image comme nous le supposions lors de l'élaboration du matériel.

A l'épreuve « pourquoi », les deux items dont les résultats sont nettement inférieurs aux autres correspondent aux stratégies de compréhension inférentielle. Peut-être aurait-il été plus judicieux de ne pas faire intervenir d'inférence dans cette épreuve, car les explications correspondant aux mauvaises désignations sont souvent justes. Il est donc difficile d'être certain de l'interprétation de ces résultats. De plus, l'item 2 (« pourquoi la femme craque une allumette ? ») montre, pour les deux populations, une majorité de désignations en faveur du fait post-conséquence tandis que les explications sont justes. Nous pensons que, dans ce cas, l'inférence n'est pas en cause dans les échecs des désignations. Nous les attribuons plutôt aux images présentées. Effectivement, l'image correspondant à la cause et celle correspondant au fait post-conséquence sont très proches. Les deux montrent une femme près d'une casserole sur la gazinière. Sur l'une, le feu est éteint (c'est la cause), sur l'autre, le feu est allumé (c'est le fait post-conséquence). Nous imaginions, lors de l'élaboration du matériel, que les enfants penseraient qu'à partir du moment où la femme craque une allumette, c'est

que le feu n'est pas encore allumé. Mais au vu des résultats, on peut supposer que l'explication « c'est pour allumer le gaz » a fait pencher certains enfants pour l'image où l'on voit ce gaz allumé. Ces deux images sont visiblement trop tendancieuses pour que l'on puisse exploiter correctement les résultats de cet item. Nous souhaitons également souligner un possible biais à ces items (rendus difficiles par l'inférence, mais celle-ci n'en serait pas la cause immédiate). Il s'agit du fait que, malgré la consigne qui demande une désignation dans un premier temps et l'explication ensuite, tous les enfants ont d'abord donné spontanément l'explication orale et ont ensuite désigné l'image correspondante. Et nous avons remarqué, à plusieurs reprises, que certains enfants prenaient du temps pour chercher l'image qui convenait avec ce qu'ils venaient de dire. Ceci expliquerait peut-être l'inversion entre la cause et le fait post-conséquence.

Pour l'épreuve « les leviers », deux facteurs viennent, à notre sens, perturber les résultats. Le premier concerne la facile comparaison de la construction, à partir de baguettes, avec le jeu de mikado. Plusieurs enfants témoins nous ont d'ailleurs fait la remarque. Malgré notre insistance à expliquer que ce n'était pas pareil puisque les baguettes étaient coupées droit au bout (et non en biseau) et sans rayures, nous avons senti que certaines réponses ont malgré tout été influencées par cette idée. Le second point fait référence au nombre maximum possible de réponses justes, qui n'a pas été explicité dans la consigne. Cela était volontaire, puisqu'il mettait en évidence la possibilité qu'une cause donne plusieurs effets, ou pour l'item 4, qu'il y ait deux façons différentes d'arriver au même effet. Or, dans la majorité des cas, les enfants se sont arrêtés à quelques effets possibles, sans chercher à les trouver tous ; et n'ont choisi qu'une solution pour l'item 4. Ce qui donne, au niveau des résultats, des scores inférieurs à la moyenne, alors que sur le principe, le lien de causalité a souvent été établi.

Les bons résultats des enfants témoins à la dernière épreuve (« code ») ont peut-être été influencés par l'aide apportée tout au long du deuxième jeu. En effet, faute de temps, nous avons stimulé et orienté les enfants lorsqu'ils ne savaient plus comment chercher. Sur le coup, nous pensions qu'à partir du moment où ils avaient utilisé la bonne démarche pour certaines correspondances, nous n'influencions pas trop les résultats en les aidant pour les autres. Seulement, la passation auprès des enfants témoins terminée, nous avons fait le choix de procéder de même avec les enfants dyspraxiques, afin de les placer en situation strictement identique. Cela s'est révélé de toute façon nécessaire, puisqu'ils ont eu plus de difficultés que les précédents, et que

nous voulions conserver leur désir de finir l'épreuve. Cela n'a malheureusement pas été le cas pour tous.

Nous avions pensé, lors de l'élaboration du protocole, à tester les enfants sur une épreuve manuelle ; une épreuve qui requerrait la manipulation d'un matériel mettant en jeu toujours la causalité. Mais cette idée a été abandonnée, car nous jugions les enfants trop âgés pour être testés de façon significative sur ce type d'épreuve (enfin celles que nous avions imaginées). Malgré tout, il aurait sûrement été intéressant de concevoir une épreuve qui corresponde à ces exigences, afin de compléter les nôtres qui demandaient uniquement une manipulation mentale.

B. Apports et perspectives

Nous avons évoqué plus haut la limite des résultats obtenus en raison des différents biais de notre démarche expérimentale.

Cependant, d'un point de vue personnel, cette étude nous a permis de mieux cerner la causalité physique : son concept, son développement et ce qu'elle implique d'un point de vue de l'intelligence. Ceci est également valable pour la dyspraxie. La rééducation du raisonnement faisant partie du champ de compétences des orthophonistes, il nous sera donc plus facile de mener à bien les rééducations, en maîtrisant mieux ces domaines.

Cela nous a également permis, à travers l'élaboration des épreuves, de tester un matériel que nous avions conçu, et d'en tirer des enseignements concernant les supports déjà conçus ou nos futures créations pour la rééducation.

En outre, cette recherche nous a donné l'occasion d'acquérir de l'expérience clinique en tenant compte du sujet dans sa globalité et d'affiner nos capacités d'observation et d'analyse.

De plus, du fait de l'ensemble des déficits présents chez un enfant dyspraxique, l'orthophoniste est souvent sollicité. En effet, des troubles dans l'apprentissage des mathématiques en général sont souvent constatés : difficulté dans la coordination pointage-énonciation lors du dénombrement, dans la mémorisation des faits arithmétiques, dans la gestion spatiale des opérations arithmétiques, dans la géométrie, etc.

Par ailleurs, « l'enfant est un être en développement ». (GENPE, 2000, p.137). Il est donc perfectible même s'il présente un trouble durable, et ce, malgré des limites plus ou moins rapidement atteintes. Ainsi, « tout syndrome dysfonctionnel de l'enfant doit être […] envisagé dans une perspective développementale ». (GENPE, p.137).

Nous souhaiterions terminer par deux citations qui ouvrent sur une dimension, à notre sens, importante dans la conception d'une prise en charge, qu'elle soit orthophonique ou autre. C'est par le geste que l'enfant accéderait à la conscience de lui-même, et par l'acte qu'il accéderait à la pensée. Ainsi, Bucher déclare : « Il n'existe pas d' « être en soi ». Il n'existe que des êtres en situation. C'est dans son rapport avec l'entourage que l'être se réalise. C'est l'environnement qui, par l'image qu'il lui confère, établit son existence. C'est par rapport à, et en appui sur, cet environnement que se fonde son affirmation. C'est de l'articulation qu'il a au monde qui l'entoure que l' « être jaillit » ». (2004, p.1). En dehors de l'objectif de compenser ou de restaurer des désordres, le travail clinique et rééducatif chez l'enfant dyspraxique « repose sur une relation avec un enfant qui souffre, de l'écart entre ses intentions, son vouloir et ses actions, son pouvoir. Ses réactions à cette souffrance, de forme dépressive ou agressive, doivent être prises en compte pour maintenir son désir de « vouloir agir ». […] Au-delà de l'amélioration d'une fonction, les prises en charge rééducatives contribuent à l'épanouissement de la vie psychique de l'enfant en donnant un sens humain à notre travail quotidien ». (GENPE, 2000, p.137).

CONCLUSION

Notre étude a consisté à comparer le niveau de causalité chez des enfants ayant des troubles praxiques et chez des enfants n'en ayant pas. Nous leur avons pour cela proposé un protocole comportant des épreuves évaluant les liens de cause à effet ou d'effet à cause, à partir de différents supports.

Les enfants témoins ont globalement réussi toutes les épreuves, montrant qu'ils ont établi correctement les différents liens de causalité. Ceci confirme ce que nous supposions en choisissant nos groupes d'étude.

Les enfants dyspraxiques ont des résultats plus hétérogènes : tous arrivent à établir certains liens de causalité (ce que nous remettions en cause au départ), mais cela reste difficile dans l'ensemble, voire impossible, lorsque le niveau de construction de cette structure logico-mathématique est plus élevé.

Cela nous montre, en effet, que « les relations causales, simplement données en apparence entre les objets extérieurs, ne se réduisent nullement, en fait, à de purs systèmes de perception ou de représentations imagées, mais comportent des constructions opératoires beaucoup plus complexes qu'il ne semble ». (Piaget, 1972, p.80).

Ces résultats ne nous ont pas permis d'affirmer que la dyspraxie avait une répercussion sur l'acquisition de la causalité. Mais, ils soulignent qu'il serait intéressant de reprendre cette étude avec un plus grand nombre d'enfants dyspraxiques et n'ayant pas de troubles associés.

Afin d'étendre ou de généraliser la mise en évidence de l'influence de la dyspraxie sur l'acquisition de la causalité, il pourrait être entrepris une étude sur l'éventuelle influence positive du langage auprès des enfants dyspraxiques. Ces enfants, s'ils ne présentent pas de troubles du langage, s'appuient-ils sur celui-ci pour acquérir les niveaux plus complexes de la causalité ?

Bibliographie

Ouvrages :

Billard, J. (1994). *Le pourquoi des choses : Pour une pédagogie de la causalité.* Maxéville, France : Nathan.

Bucher, H. (2004). *Développement et examen psychomoteur de l'enfant*. Paris : Masson.

Bullinger, A. (2004). *Le développement sensori-moteur de l'enfant et ses avatars : un parcours de recherche*. Ramonville, France : Erès.

Bunge, M., Halbwachs, F., Kuhn, TH. S., Piaget, J., Rosenfeld, L. (1971) *Les théories de la causalité*. Paris : PUF.

Dolle, J.M. (1999). *Pour comprendre Jean Piaget*. Paris : Dunod.

Egaud, C. (2001). *Les troubles spécifiques du langage oral et écrit : les comprendre, les prévenir et les dépister, accompagner l'élève*. Lyon : Centre régional de documentation pédagogique de Lyon (CRDP).

Fénichel, M., & Pfaff, N. (2005). *Donner du sens aux mathématiques : nombres, opérations et grandeurs* (T.2). Paris : Bordas pédagogie.

Flessas, J., & Lussier, F. (2005). *Neuropsychologie de l'enfant : troubles développementaux et de l'apprentissage*. Paris : Dunod.

Gérard, C.L., & Brun, V. (2005). *Les dyspraxies de l'enfant*. Paris : Masson.

Geuze, R.H. (2005). *Le trouble de l'acquisition de la coordination : évaluation et rééducation de la maladresse chez l'enfant*. Marseille : Solal.

Gréco, P. (1991). *Structures et significations : approches du développement cognitif*. Paris : Editions de l'Ecole des hautes études en sciences sociales.

Hecaen, H., & Jeannerod, M. (1977). *Du contrôle moteur à l'organisation du geste*. Paris : Masson.

Houdé, O., & Meljac, C. (2000). *L'esprit piagétien : Hommage international à Jean Piaget.* Paris : Presses Universitaires de France.

Laurendeau, M., & Pinard, A. (1962). *La pensée causale.* Paris : Presses Universitaires de France.

Lavoine, C., & Larat, C. (2000). *Compréhension du langage écrit et logique : corrélation entre la compréhension de textes et l'acquisition de l'inclusion*. Mémoire d'orthophonie non publié, Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon.

Liverquin, C. (2001). *Diagnostic et prise en charge cognitive de la dyspraxie chez l'enfant ancien prématuré*. Rapport de stage de DESS de psychologie de l'enfant non publié, Université de Strasbourg, Strasbourg.

Mazeau, M. (2005). *Permettre ou faciliter la scolarité de l'enfant dyspraxique : Les guides pratiques de l'ADAPT*. Pantin, France : L'ADAPT.

Morf, A., Smedslund, J., Vinh-Bang, & Wohlwill, J.F. (1959). *Etudes d'Epistémologie génétique : l'apprentissage des structures logiques* (IX). Paris : PUF.

Piaget, J (1950). *La pensée physique : Introduction à l'épistémologie génétique* (T.2). Paris : Presses Universitaires de France.

Piaget, J. (1967). *Logique et connaissance scientifique*. Encyclopédie de la Pléiade 22. Paris : Gallimard.

Piaget, J. (1971). *Les explications causales.* Vendôme, France : Presses Universitaires de France.

Piaget, J. (1972). *Problèmes de psychologie génétique*. Paris : Denoël.

Piaget, J. (1977). *La construction du réel chez l'enfant.* Paris : Delachaux et Niestlé.

Piaget, J. (1977). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Paris : Delachaux et Niestlé.

Piaget, J. (1978). *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant* (8ème éd.). Paris : Delachaux et Niestlé.

Piaget, J., & Fraisse, P. (1963). *L'intelligence : Traité de psychologie expérimentale* (fascicule 7). Paris : Presses Universitaires de France.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1955). *De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescent*. Vendôme, France : PUF.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1991). *La genèse des structures logiques élémentaires : classification et sériations*. Paris : Delachaux et Niestlé.

Prodhomme, V. (1987). *Déficience mentale et langage*. Mémoire d'orthophonie non publié, Université de Nantes, Nantes.

Ramozzi-Chiarottino, Z. (1989). *De la théorie de Piaget à ses applications*. Paris : Centurion.

Thérond, C. (1972). *A propos des rapports entre le langage et le raisonnement mathématique*. Mémoire d'orthophonie non publié, Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon.

Thollon-Behar, M.P. (1997). *Avant le langage : Communication et développement cognitif du petit enfant*. Paris : L'Harmattan.

Thomas, R. (1997). *L'apprentissage moteur*. Paris : PUF.

Thommen, E. (1992). *Causalité et intentionnalité chez l'enfant* (vol 362). Berne, Allemagne : Publications Universitaires Européennes : Editions scientifiques européennes, série 6, Psychologie.

Articles :

Albaret, J.M. (1995). Evaluation psychomotrice des dyspraxies de développement. *Evolutions Psychomotrices, 7*(28), pp.1-11.

Albaret, J.M. (1999). Troubles de l'acquisition de la coordination : perspectives actuelles des dyspraxies de développement. *Evolutions Psychomotrices, 11*(45), pp.123-129.

Albaret, J.M., Zanone, P.G., & De Castelnau, P. (2000, novembre/décembre). Une approche dynamique du trouble d'acquisition de la coordination. *A.N.A.E., 59/60*, pp. 126-136.

Barray, V. (2005, juillet/août). La prise en charge de l'enfant dyspraxique en ergothérapie. *ORTHOmagazine, 59*, pp.27-31.

Clenet, M.F. (2005, septembre/octobre). Rééducation orthoptique visuo-corporelle : le travail sur le « où visuel ». *ORTHOmagazine, 60*, pp. 18-21.

Genevaux, F. (2006, janvier/février). Dyspraxie : insister sur le « dire pour expliquer ». *ORTHOmagazine, 62*, p. 37.

Gillet, P. (2005, juillet/août). La mémoire visuo-spatiale et la structuration de l'espace. *ORTHOmagazine, 59*, p.26.

Groupe d'Etudes en NeuroPsychologie de l'Enfant (2000, novembre/décembre). Approche des dyspraxies de l'enfant. *A.N.A.E., 59/60*, pp.137-164.

Kapoula, Z. (2005, septembre/octobre). Mobilité du regard et troubles de la lecture. *ORTHOmagazine, 60*, pp. 22-26.

Leroy-Malherbe, V. (2005, juillet/août). Le diagnostic de dyspraxie de l'enfant. *ORTHOmagazine, 59*, pp. 16-25.

Maisonneuve, C. (2005, septembre/octobre). Dyspraxies de l'enfant : la lecture en trompe-l'œil. *ORTHOmagazine, 60*, p.15.

Mazeau, M. (1997, septembre). Les fonctions practo-gnosiques : répercussions sur les apprentissages chez l'enfant. *A.N.A.E., 43*, pp. 112-115.

Renault-Dulong, A. (2003, avril). De la praxie à la dyspraxie. *ORTHOmagazine, 45*, pp. 27-29.

Thibault, C. (2005, juillet/août). Dyspraxies de l'enfant : geste en mot trouble. *ORTHOmagazine, 59*, p. 15.

Vacherot, B. (2005, septembre/octobre). Dyspraxie visuo-spatiale : aller au-delà de l'examen ophtalmologique normal. *ORTHOmagazine, 60*, pp. 16-17.

Internet :

Auriol, B. « La causalité n'implique pas une flèche du temps unilatérale ». In Recherches en parapsychologie. *La ou les causes ?* [En ligne]. http://auriol.free.fr/parapsychologie/causantidromique.htm (Page consultée le 24 janvier 2006)

M.A.E., & journal S.A.U. n°114 (2003, décembre). Extrait d'un livret réalisé en 2001 par une stagiaire ergothérapeute. http://www.dyspraxie.info (Page consultée le 13 décembre 2004)

Mazeau, M. « Dyspraxies de l'enfant et répercussions scolaires ». Texte présenté aux journées de l'AFPA St Malo. http://www.coridys.fr (page consultée le 13 décembre 2004)

ANNEXES

Les Annexes sont consultables en empruntant le mémoire sous forme papier

Isabelle GILLES

RÉPERCUSSION DE LA DYSPRAXIE SUR L'ACQUISITION DE LA CAUSALITÉ.

64 pages

Mémoire d'orthophonie – Nantes 2006

RESUME

Intéressées par la relation entre la pensée et les troubles praxiques, nous avons placé notre recherche au carrefour des courants de la psychologie génétique cognitive et de la neuropsychologie clinique. Après des recherches sur le développement de la pensée, sur la construction des structures logiques de la pensée et l'importance des expériences sur le milieu qu'elles impliquent, nous avons posé l'hypothèse suivante : la dyspraxie a une influence sur l'acquisition de la causalité. Notre protocole expérimental a consisté à proposer à des enfants dyspraxiques des épreuves non verbales mettant en jeu des liens de cause à effet. Afin de comparer ces résultats à une référence, nous avons également proposé ces épreuves à une population témoin d'enfants tout-venant. L'analyse des résultats a montré que les enfants témoins ont un raisonnement logique prouvant qu'ils ont construit les liens de causalité. Alors que certains enfants dyspraxiques ne les ont construit qu'à un niveau plus élémentaire. Compte tenu des biais imputés à la population dyspraxique, nous ne pouvons affirmer notre hypothèse, mais nos résultats laissent entrevoir qu'il y aurait bien un lien. Il serait intéressant de poursuivre cette étude pour affiner les relations mises en évidence.

MOTS-CLES :
CAUSALITE - DYSPRAXIE - LOGIQUE - DEVELOPPEMENT DE LA PENSEE - ENFANT (8-13 ANS)