

**Mise au point de stratégies éducatives pour le cycle 5-8  
visant à améliorer les compétences en langage oral et à favoriser l'apprentissage des  
mathématiques  
chez les enfants francophones de milieu social défavorisé**

**Véronique Leroy<sup>1</sup>, Marie Van Reybroeck<sup>2</sup>, Antonine Balteau<sup>2</sup>  
Alain Content<sup>2</sup>, Christine Gadisseux<sup>3</sup>, Jacques Grégoire<sup>1</sup>  
& Marie-Anne Schelstraete<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Université catholique de Louvain

<sup>2</sup> Université Libre de Bruxelles

<sup>3</sup> Haute Ecole Leonard de Vinci

## INTRODUCTION

Cet article présente les résultats d'une recherche subventionnée par le Ministère de l'Enseignement et de la Recherche scientifique et menée conjointement par l'Université catholique de Louvain, l'Université Libre de Bruxelles et la Haute Ecole Léonard de Vinci. Le projet de la présente recherche est parti du constat que les enfants issus de milieux sociaux moins favorisés bénéficient d'un environnement linguistique moins riche et risquent, dès lors, de développer des capacités langagières plus faibles (ex. Espéret, 1987; Pourtois, Desmet & Nimal, 2001), ce qui les met dans des conditions moins favorables pour aborder l'apprentissage du langage écrit et des mathématiques (cf. notamment, Fayol, 1990; Florin, Guimard et Nocus, 2002; Morais & Robillart, 1998; Storch & Whitehurst, 2002). C'est pourquoi nous avons proposé à des enfants francophones de troisième maternelle de milieu social moins favorisé, trois types d'intervention ayant pour objectif de développer le langage oral. La première intervention porte sur l'enrichissement du vocabulaire et des compétences grammaticales à l'oral à l'aide de la pratique des histoires lues. La deuxième intervention vise le développement des compétences métaphonologiques et la troisième, le développement des compétences langagières spécifiques aux mathématiques. Afin d'objectiver les effets de chaque intervention, les performances des enfants sont évaluées de manière individuelle avant et après chaque prise en charge.

## CONTEXTE DE LA RECHERCHE

L'enfant acquiert sa langue maternelle selon ses potentialités propres, mais également en fonction de son environnement linguistique, de son environnement familial. Le langage se transmet au sein des interactions verbales entre l'enfant et ses parents ou son entourage, la quantité et la qualité des échanges verbaux déterminant en grande partie le développement langagier de l'enfant. En effet, l'acquisition du langage s'effectue essentiellement par un processus d'apprentissage faisant usage du modèle linguistique, ce modèle étant le plus fréquemment donné par les parents. Plus précisément, les parents simplifient inconsciemment leurs énoncés verbaux, ce qui permet à l'enfant de s'imprégner d'un modèle linguistique à sa mesure. Dans ce cadre, le niveau de langage maîtrisé par les parents influence de façon prépondérante l'acquisition de la langue maternelle.

Selon le niveau social, des différences sont observées chez l'adulte notamment dans l'utilisation de la langue en tant que moyen de communication, ainsi que dans la qualité de

l'expression orale. Les adultes de milieux sociaux moins favorisés utilisent généralement un langage plus pauvre aux niveaux grammatical et lexical, un langage descriptif et implicite, c'est-à-dire un langage qui concerne les situations immédiates. Bernstein a nommé ce type de langage le code « restreint ». Par opposition, les adultes de milieux sociaux favorisés utiliseraient, outre le langage restreint, un code « élaboré » formellement plus complexe qui aborderait des significations générales et des représentations plus abstraites (Bernstein, 1975). Au niveau fonctionnel, les adultes de milieux sociaux moins favorisés pratiqueraient moins de situations de discours différentes que les parents de milieux favorisés. Ils fourniraient de ce fait à leur enfant moins d'occasions d'être confronté à diverses situations de langage telles que le dialogue, la dénomination, l'argumentation, le récit, etc.

Ainsi influencés par l'environnement initial, les enfants issus de milieux sociaux moins favorisés acquièrent des compétences langagières moins développées par rapport aux enfants de milieux sociaux favorisés. Plusieurs études ont montré des différences notamment dans les compétences lexicales et morpho-syntaxiques (Esperet, 1987). Au niveau lexical, des recherches montrent que les enfants de milieux sociaux moins favorisés ont un lexique moins diversifié que leurs pairs issus de milieux sociaux favorisés. Des différences sont mises en évidence dès l'âge de 3 ans (Hart & Risley, 1995, cité dans Wasik & Bond, 2001). D'autres recherches axées sur les compétences morpho-syntaxiques ont mis en évidence des résultats similaires : les enfants de milieux sociaux défavorisés produisent des phrases syntaxiquement plus simples que les enfants de milieux sociaux favorisés. Ils emploient moins souvent les structures de phrases complexes telles que les structures de subordination ou les structures passives. Sur le plan fonctionnel, d'autres auteurs observent que les enfants de milieux sociaux moins favorisés ont une communication moins efficace pour décrire un référent (Esperet, 1987).

Dès les premières années de l'enfance, des différences entre milieux sociaux sont ainsi observées dans l'acquisition de la langue française parlée. Or, les compétences en langage oral sont un des prédicteurs les plus significatifs de la facilité avec laquelle la lecture et l'écriture seront ultérieurement apprises (notamment, Florin et al., 2002 ; Morais & Robillard, 1998 ; Storch & Whitehurst, 2002). En effet, plusieurs auteurs observent que les performances des enfants en langage oral sont corrélées aux résultats que ces mêmes enfants obtiennent en lecture et en écriture quelques temps plus tard. La connaissance du vocabulaire, les compétences syntaxiques, les capacités de perception et de production de la parole sont autant de compétences en langage oral qui influencent l'apprentissage du langage écrit. Pour entrer dans le système du langage écrit, l'enfant doit comprendre que le « code écrit » est la transposition de la langue orale. Il doit intégrer ses connaissances orales antérieures à ses connaissances nouvellement apprises à l'écrit. Dans ce cadre, les difficultés en langage oral des enfants issus de milieux sociaux moins favorisés se répercuteront indéniablement sur leur apprentissage du langage écrit.

En outre, l'apprentissage de l'écrit requiert le développement d'une expertise particulière en langage oral. L'enfant doit pouvoir se représenter la parole comme une suite de sons formée à partir d'un répertoire limité, les phonèmes, qu'il devra apprendre à manipuler consciemment pour lire et écrire. Par exemple, pour écrire en dictée le mot « poule », l'enfant devra identifier clairement à l'oral les phonèmes /p – ou – l/ pour pouvoir les écrire et par exemple ne pas confondre le /p/ avec le /b/, ce qui aurait pu l'amener à écrire « boule ». La manipulation consciente des phonèmes est appelée « conscience phonologique » ou « métaphonologie ». De nombreuses études ont observé que les résultats des enfants en métaphonologie sont fortement corrélés avec les performances ultérieures des mêmes enfants en lecture et en écriture (Perfetti, 1989 ; Morais, 1994). Inversement, l'apprentissage du

langage écrit influence les compétences métaphonologiques de l'enfant (Morais, Cary et al., 1979). Ainsi, apprentissage du langage écrit et métaphonologie sont deux compétences qui interagissent. D'autres recherches à visée pratique ont montré que les enfants qui sont entraînés à manipuler consciemment les phonèmes présentent des progrès conséquents en lecture par rapport aux enfants qui ne sont pas entraînés (Hatcher, Hulme et al., 1994, voir méta-analyse : Bus & van Ijzendoorn, 1999). Ainsi, la métaphonologie occupe une place prépondérante dans l'apprentissage du langage écrit. Plusieurs auteurs ont observé que les enfants issus de milieux sociaux moins favorisés présentent une faible conscience phonologique, ce qui compromet leur apprentissage du système écrit (Burt, Holm et al., 1999 ; Raz & Bryant, 1990 ; Wallach, Wallach et al., 1977).

Par ailleurs, les compétences en langage oral sont fortement liées aux performances mathématiques. En effet, l'enfant débute en apprenant la « litanie » des nombres à l'oral et cette « chaîne verbale » est un des fondements des apprentissages mathématiques. Une difficulté de langage oral pourra ainsi entraver l'apprentissage de la chaîne verbale qui à son tour se répercutera sur le développement des compétences mathématiques. Plus tard, la maîtrise de la langue orale sera déterminante dans la compréhension des problèmes arithmétiques verbaux. En effet, l'enfant doit pouvoir comprendre les termes de vocabulaire ainsi que les structures syntaxiques employées dans le problème avant de pouvoir trouver la solution. Un enfant qui ne comprend pas ou qui interprète mal un énoncé, aura une représentation incorrecte du problème, ce qui l'empêchera de le résoudre correctement. Les enfants issus de milieux sociaux défavorisés, présentant une faible maîtrise du vocabulaire et de la syntaxe, sont susceptibles d'être en difficulté pour l'apprentissage de la chaîne verbale, ainsi que lors de la résolution des problèmes arithmétiques verbaux (Fayol, 1990).

En outre, le sens que l'enfant attribue aux compétences à apprendre n'est pas sans influence sur l'accès à la compétence. Les représentations qu'ont les enfants de l'écrit, c'est-à-dire la compréhension de sa nature, de sa fonction, de la manière dont il est utilisé, jouent un rôle dans l'apprentissage (Ferreiro, 1988 ; Maillart & Schelstraete, 2001). Les enfants de milieux sociaux moins favorisés ont généralement moins de contact avec l'écrit. Ils grandissent dans un milieu où ce moyen de communication est peu valorisé, étant peu utilisé comme source d'information et de loisir. C'est généralement dans ces milieux que le taux d'illettrisme est le plus élevé (Maillart & Schelstraete, sous presse). Au niveau du suivi éducatif, les parents de ces milieux développent peu d'activités d'accompagnement autour de l'écrit (Prêteur & Vial, 1997). Le faible rapport quotidien que ces enfants ont avec l'écrit peut ainsi entraver l'acquisition des compétences de lecture et d'écriture.

## **OBJECTIF ET METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE**

L'objectif de la recherche s'inscrit dans la philosophie des Socles de compétences en Français : « *S'approprier la langue française, c'est travailler à acquérir le langage de référence de tout apprentissage, c'est développer l'aptitude et le plaisir à communiquer, c'est accéder à la culture.* » (Ministère de la Communauté française, 1999). Il s'agit de proposer des stratégies éducatives spécifiquement destinées aux enfants issus de milieu social moins favorisé. Ces stratégies ont pour objet de favoriser le développement langagier oral en lien avec l'apprentissage du langage écrit et des mathématiques. Une première stratégie porte sur l'enrichissement du vocabulaire et des compétences grammaticales, à l'aide notamment de la pratique des histoires lues. Ce support permet également de travailler avec les enfants les représentations de l'écrit. Une seconde stratégie a pour objectif le développement des compétences métaphonologiques. Enfin, une troisième stratégie vise à développer les

aptitudes de base en mathématiques (comptage, dénombrement, opérations logiques et résolution de problèmes arithmétiques verbaux).

La méthodologie générale de la recherche consiste à proposer à des groupes d'enfants de troisième maternelle issus de milieux sociaux défavorisés des interventions ciblées sur une des trois stratégies.

**Lors de la première année de la recherche (2003 – 2004)**, ce sont les deux chercheuses qui ont réalisé ces activités dans les classes, en collaboration avec les institutrices. Des groupes d'enfants distincts ont été entraînés dans chacune des trois interventions (lecture, métaphonologie ou mathématiques) afin de pouvoir objectiver les effets de chaque intervention sur le développement des enfants. A cette fin, leurs performances à différentes tâches ont été évaluées de manière individuelle avant et après les prises en charge (pré-test & post-test). La démarche a permis de déterminer les compétences acquises par les enfants grâce aux interventions. Ensuite, deux post-tests sur le long terme leur ont été administrés afin de déterminer l'évolution des acquis dans le temps.

**Durant la seconde année de la recherche (2004 – 2005)**, les institutrices de troisième année maternelle ont été formées aux différentes stratégies éducatives élaborées en vue de les appliquer dans leur classe lorsqu'elles travaillent en ateliers. Grâce à la technique pré-test – post-test, nous avons pu évaluer l'impact de ces activités indépendamment de l'influence due à la présence d'un chercheur dans la classe.

Pour constituer l'échantillon, nous avons contacté, dans le courant du mois de novembre 2003, 26 écoles qui avaient un nombre suffisant d'enfants de troisième maternelle. Toutefois, parmi ces 26 écoles contactées, nous en avons sélectionné onze qui avaient un nombre élevé d'enfants dont la langue maternelle est le français. En vue de sélectionner, parmi ces onze établissements, les écoles qui participeraient à la suite de la recherche, nous avons décidé de réaliser un pré-test global. Cette démarche avait pour objectif de sélectionner des écoles dont les enfants avaient un niveau le plus possible comparable afin de minimiser l'influence de ce facteur dans l'évaluation des stratégies éducatives. Dans le courant des mois de novembre et décembre 2003, l'« Echelle d'évaluation de l'acquis Pré-élémentaire de Ravard (NBB) » (1990) ainsi qu'une épreuve de la « batterie prédictive d'Inizan » (2000) ont été administrées aux enfants de troisième maternelle. Ces tests ont été choisis car ils permettent une passation collective (papier-crayon) et rapide tout en fournissant l'information voulue. Les résultats statistiques obtenus à ces différentes épreuves révèlent que les onze écoles ne diffèrent pas significativement entre elles. **Lors de la première année de la recherche**, nous avons sélectionné cinq écoles sur base de leur accessibilité et de la motivation des institutrices, tout en respectant l'équilibre inter-réseaux. **Lors de la seconde année de la recherche**, nous avons constitué un second échantillon de six écoles. Nous avons poursuivi la collaboration avec trois écoles avec lesquelles nous avons travaillé lors de la première année de la recherche (une école par intervention et une école par réseau). En outre, nous avons sélectionné trois nouvelles écoles parmi les six écoles testées au NBB en novembre et décembre 2003 avec lesquelles nous n'avons pas encore travaillé mais qui restaient ouvertes à la réalisation de cette recherche.

## TESTING INDIVIDUEL

L'objectif des pré- et post-tests individuels, administrés avant et après les interventions, est de mesurer l'évolution des enfants pour les compétences entraînées. En plus des épreuves

spécifiques aux interventions, plusieurs épreuves qui évaluent le développement langagier général sont administrées afin de contrôler la progression des enfants pour des compétences qui ne sont pas (directement) entraînées. Cette démarche permet de voir si les enfants transfèrent leurs acquis des compétences entraînées lors des interventions aux compétences non entraînées.

Le premier échantillon de la recherche a été pré-testé en janvier 2004. Les post-tests ont été réalisés juste après les interventions (Post-test 1 : Mai 2004), cinq mois après la fin des interventions (Post-test 2 : Octobre 2004) et dix mois après la fin des interventions (Post-test 3 : Mars 2005). Le second échantillon a été pré-testé en janvier 2005 et post-testé juste après l'intervention en mai 2005. Ces différents testings ont été réalisés par des jobistes étudiants en deuxième et troisième licence en logopédie ou en psychologie. Cette démarche méthodologique permet une évaluation « en aveugle », c'est-à-dire une évaluation faite par des personnes qui n'ont pas connaissance du contenu des interventions. Les étudiants ont été formés par les chercheurs aux différentes épreuves pendant une demi-journée, puis ils ont été suivis sur le terrain lors du testing avec les enfants.

L'ordre de passation des différentes épreuves est le même pour tous les enfants. Pour le premier échantillon, le testing s'est déroulé en trois séances d'environ 30 minutes et en deux séances de 30 minutes pour le second échantillon. En effet, certaines tâches qui n'avaient pas permis de différencier les groupes ont été supprimées en vue d'alléger le testing. Les épreuves qui impliquent une production verbale élaborée de la part de l'enfant ont été enregistrées sur Mini-Disc, pour pouvoir réécouter les réponses lors de la correction.

Voici un bref descriptif des différentes épreuves. Celles pour lesquelles les auteurs ne sont pas précisés ont été créées pour la recherche.

### **Intervention « Lecture de livres »**

#### Au niveau lexical :

1. Dénomination items spécifiques : l'enfant doit dénommer l'image présentée.
2. Désignation items spécifiques : l'enfant doit reconnaître le mot donné oralement parmi quatre images.

Ces deux épreuves comportent des mots figurant dans les livres lus aux enfants.

#### Au niveau grammatical (NSST : Weil-Halpern, Chevrie-Muller et al., 1983):

3. NSST Compréhension : l'enfant doit pointer parmi quatre images celle qui correspond à la phrase donnée oralement.
4. NSST Production : l'enfant doit produire des structures de phrases précises à partir de plusieurs images.

#### Au niveau discursif :

5. La chute dans la boue (N-EEL : Chevrie-Muller & Plaza, 2001): l'enfant doit raconter un récit à partir d'une bande dessinée de cinq images et répondre à des questions de compréhension.
6. Le bonhomme de neige (NBTL : Anglade, Ravard et al., 1993) : l'enfant doit raconter un récit à partir d'une bande dessinée.

Les représentations de l'écrit : Tâches créées pour la recherche et inspirées de Downing & Fijalkow (1990), de Fijalkow (1993) et Ouzoulias (1996).

7. Comportement de lecteur : l'enfant doit classer des photos en identifiant celles qui présentent des conduites de lecture et d'écriture.

8. Fonctions de l'écrit: l'enfant doit continuer une histoire présentant une situation dans laquelle la solution peut être trouvée grâce à une fonction de l'écrit.
9. Langage technique: l'enfant doit entourer parmi plusieurs réponses celle qui correspond au terme technique donné oralement (ex. lettre, chiffre, majuscule).

### **Intervention « Métaphonologie »**

10. Jugement de longueur: l'enfant doit dire, face à deux dessins, lequel a le nom le plus long. L'épreuve est inspirée de celles de Kolinsky (1984) et Maillart (1998). Elle évalue la prise de conscience de l'arbitrarité du signe.
11. Addition de phonèmes: l'enfant doit faire la fusion entre un phonème et un groupe de phonèmes (ex. l – ine → line).
12. Segmentation du phonème initial: l'enfant doit dire quel est le premier phonème d'un mot inventé (ex. quel est le premier phonème de « azlu » ?).
13. Soustraction de syllabes et phonèmes (Van Reybroeck, 2003): l'enfant doit soustraire soit une syllabe soit un phonème du mot inventé (ex. dire « dati » sans dire « da » → « ti »).
14. Identification de rimes (N-EEL): l'enfant doit dire si les deux mots donnés oralement riment ou ne riment pas (ex. « poule-boule »).

### **Intervention « Mathématiques »**

La majorité des épreuves sont issues du TEDI-MATH (Van Nieuwenhoven, Grégoire et Noël, 2001).

15. Comptage: l'enfant doit compter le plus loin possible, jusqu'à une borne donnée, à partir d'une borne donnée, dans un intervalle déterminé, par deux, par dix et à rebours.
16. Dénombrement: l'enfant doit dénombrer des collections linéaires et aléatoires, homogènes et hétérogènes; répondre à diverses questions permettant d'évaluer son degré de maîtrise du dénombrement.
17. Opérations logiques: *La sériation*: l'enfant doit sérier des cartes; *La classification numérique*: l'enfant doit faire des tas avec les cartes en se basant sur le critère numérique.
18. La résolution de problèmes verbaux: *Opérations avec support imagé*: six opérations d'addition et de soustraction sont proposées avec un support imagé; *Opérations avec énoncé verbal*: huit situations de résolution de problèmes sont présentées oralement.
19. Système numérique arabe: *Décision numérique écrite*: l'enfant doit juger si les symboles écrits qui lui sont présentés sont des chiffres ou non; *Comparaison de nombres arabes*: l'enfant doit indiquer pour quatre paires de nombres arabes celui qui correspond à la plus grande quantité.
20. Décision numérique orale: des mots sont présentés oralement à l'enfant qui doit dire s'il s'agit de nombres ou pas.
21. Comparaison de patterns de points dispersés: pendant une seconde, deux ensembles de points sont présentés à l'enfant qui doit indiquer celui où il y en a le plus.
22. Évaluation des concepts de base (A. Boehm): l'enfant doit entourer parmi plusieurs réponses celle qui correspond au concept de base donné oralement.

### **Epreuves langagières générales**

23. Discrimination de paires minimales (Van Reybroeck, 2003): l'enfant doit dire si les deux syllabes entendues sont identiques ou différentes.
24. Evip (Echelle de Vocabulaire en Images Peabody, Dunn, Thériault-Whalen et al., 1992): l'enfant doit pointer parmi quatre images celle qui correspond au mot donné oralement.

25. Répétition de pseudo-mots (Belec : Mousty, Leybaert et al., 1994): l'enfant doit répéter des mots inventés de longueur et de complexité croissante.
26. Empan de mots (Van Reybroeck, 2003): l'enfant doit répéter des séries de mots de plus en plus longues.
27. Lecture: l'enfant doit donner le nom ou le son de plusieurs graphèmes.

### **Tâches spécifiques aux apprentissages de première primaire**

28. TLCP (Test de Lecture pour le Cours Préparatoire : Pasquier, 1979) : l'élève doit écrire sous dictée et lire des lettres et des mots.
29. LUM (Lecture en Une Minute : Khomsi, 1994) : l'enfant doit lire le plus de mots possible en une minute.

## **LES INTERVENTIONS**

**Lors de la première année de la recherche**, les interventions se sont déroulées du mois de février 2004 au mois de mai 2004. Tous les enfants d'une classe ont été pris en charge par petits groupes de cinq ou six. Chaque groupe d'enfants a suivi deux séances de 20 minutes par semaine réparties sur une même matinée. Au total, chaque groupe a participé à une vingtaine de séances, et ce, durant une période d'environ dix semaines. Les interventions ont été effectuées par les deux chercheuses dans les différentes écoles, ainsi que pour une demi-journée par semaine, par une stagiaire étudiante de deuxième licence en logopédie. Dans chacune des classes, l'institutrice a pris part aux interventions en réalisant une activité par semaine en classe. **Lors de la seconde année de la recherche**, les mêmes activités ont été présentées verbalement aux institutrices de troisième année maternelle de six écoles. Celles-ci se sont réapproprié les activités et les ont réalisées en classe en petits ateliers sans la présence des chercheuses.

### **Intervention « Lecture de livres »**

L'intervention « Lecture de livres » consiste à lire des histoires aux enfants, en suivant toutefois une méthodologie particulière. L'objectif premier de cette intervention est l'enrichissement du vocabulaire et des structures grammaticales utilisées par les enfants. Par ailleurs, le support des livres permet de découvrir l'écrit tout en explorant ses propriétés et ses fonctions.

Il est connu que la lecture partagée de livres contribue de manière importante au développement du langage et au début de la lecture. Chez les enfants tout venant, de nombreuses études d'intervention ont démontré les bénéfices d'une telle stratégie éducative si bien que certaines études portent sur un recensement des recherches existantes (voir méta-analyse de Bus, van Ijzendoorn & Pellegrini, 1995, chez les enfants de milieux sociaux défavorisés, notamment, Lonigan & Whitehurst, 1998). Lorsque les parents ou les intervenants lisent des livres aux enfants, ceux-ci font davantage de progrès en langage, notamment parce qu'ils s'imprègnent des termes de vocabulaire et des structures de phrases. Ils mémorisent les structures langagières utilisées dans les livres. La lecture partagée de livres contribue ainsi de manière significative au développement du langage et au démarrage de la lecture. Lors de l'apprentissage de la lecture, connaître à l'oral les mots à décoder procure un avantage certain, l'enfant pouvant s'aider de la représentation qu'il a en mémoire de la forme sonore (représentation phonologique) et du sens du mot (représentation sémantique) pour déchiffrer ; par ex. devant la suite de lettres « PAPILLON », l'enfant pourra, après avoir

décodé les quatre premières lettres, utiliser sa connaissance du mot à l'oral pour soutenir le décodage de la fin du mot; un décodage correct facilitera l'encodage de la forme écrite du mot en mémoire (représentation orthographique) qui permettra la reconnaissance immédiate lors d'une rencontre ultérieure avec le mot. Le raisonnement est le même pour les structures grammaticales : si l'enfant a déjà un bon bagage grammatical à l'oral, il pourra s'en servir lors de l'apprentissage du décodage (ex. la séquence « ent » ne se lit pas [ã] si elle termine un verbe conjugué : « les poules du couvent couvent »), ce qui l'aidera sans conteste à atteindre plus rapidement le but de l'apprentissage du décodage, la découverte du sens de ce qu'il lit.

Plusieurs études ont comparé diverses techniques de lecture de livres, ce qui nous a permis de faire des choix méthodologiques fondés scientifiquement.

Un premier aspect méthodologique étudié concerne la répétition de la lecture d'un livre. En comparant deux groupes d'intervention, un groupe où l'intervenant lit une fois le livre et un autre groupe où le même livre est lu trois fois, Sénéchal (1997) a montré que la lecture répétée permet aux enfants de mieux apprendre le vocabulaire.

Outre un aspect de quantité, ce même auteur traite d'un aspect de qualité : le type de lecture, c'est-à-dire une lecture simple du livre ou une lecture interactive en posant des questions aux enfants. Les résultats montrent que la lecture interactive, proposée en plus de la lecture répétée, permet aux enfants de progresser davantage dans la connaissance du vocabulaire par rapport à une lecture répétée. D'autres auteurs aboutissent à des conclusions similaires (notamment, Wasik & Bond, 2001). Etant donné ces résultats, nous avons proposé une intervention dans laquelle chaque livre est lu trois fois avec une approche interactive, c'est-à-dire en posant des questions aux enfants.

Au sein d'une approche de lecture interactive, les études diffèrent quant aux types de questions posées aux enfants. Un premier type de questions correspond à la description des images et à la compréhension des mots de vocabulaire (Lonigan & Whitehurst, 1998 ; Reese & Cox, 1999). Des questions de ce type posées pendant la lecture du livre seraient bénéfiques pour l'apprentissage du vocabulaire par les enfants. Les questions d'inférence et de prédiction par rapport à la trame de l'histoire ou aux émotions des personnages semblent permettre une compréhension plus en profondeur de l'histoire. A ce sujet, notons qu'il semble préférable de poser les questions d'inférence obligatoire pendant la lecture (par ex. la raison d'un comportement : Pourquoi le personnage a fait cela ?) parce que ces aspects d'inférence obligatoire sont nécessaires à la compréhension du déroulement de l'histoire (Bianco, Pellenq et al., 2004). Par contre, les questions d'inférence élaborative et les commentaires affectifs devraient être posés à la fin du livre (par ex. justification de la raison : Pourquoi le garçon pense que la carotte va grandir ? et commentaires affectifs : Quelle partie du livre avez-vous aimé ? ; Wasik & Bond, 2001). En effet, pour répondre aux commentaires affectifs et aux questions d'inférence élaborative, l'enfant doit se détacher du contexte immédiat et prendre une plus grande distance cognitive, ce qui sera plus facile à réaliser une fois l'histoire terminée.

Par ailleurs, la démarche de lecture de livres peut permettre dans son ensemble de travailler les représentations de l'écrit. Lors des séances, l'accent a été mis sur les aspects de fonction et de fonctionnement de l'écrit, notamment en découvrant les propriétés du texte (longueur des phrases, titre de la couverture).

Une dizaine de livres narratifs ont été sélectionnés en prenant en compte les termes de vocabulaire et les structures de phrases qui y figurent. Les livres ont été choisis dans la

collection des livres du Prix Versele de la Ligue des Familles. Il s'agit d'un concours pour lequel les enfants doivent donner leur appréciation pour une série de livres en sélectionnant ceux qu'ils préfèrent. Les objectifs de notre démarche en choisissant les livres de cette collection étaient de sélectionner des livres dont on sait qu'ils sont appréciés par les enfants et d'encourager cette démarche chez les institutrices vu que les livres sont facilement disponibles. Un livre a été lu par séance, ce qui représente deux livres différents pour les deux séances d'une matinée. Chaque livre était lu deux fois lors des séances et une fois en classe avec l'institutrice.

### **Intervention « Métaphonologie »**

L'objectif de cette intervention est de développer les compétences métaphonologiques, c'est-à-dire la capacité à se représenter la parole comme des suites de segments et à pouvoir manipuler explicitement ces unités linguistiques. Plusieurs études d'intervention ont montré l'efficacité de cette stratégie éducative chez des enfants issus de milieux défavorisés, permettant de diminuer fortement les inégalités initiales existant entre les enfants (Blachman, Tangel et al., 1999, Blachman, Ball et al., 1994).

Chez les enfants tout venant, un nombre très important d'études d'intervention ont été menées pour objectiver les effets d'un entraînement à la conscience phonologique sur les performances aux épreuves de conscience phonologique et aux épreuves de lecture (voir notamment trois méta-analyses : Bus & van Ijzendoorn, 1999 ; Troia, 1999, Ehri, Nunes et al., 2001). Plusieurs auteurs ont repris un entraînement initialement mis au point par Lundberg (Schneider, Küspert et al., 1997 ; Schneider, Ennemoser et al., 1999 ; Bodé, 2001 ; Lundberg, Frost et al., 1988, voir une description des activités en français : Jager Adams, Foorman et al., 2000). D'autres auteurs ont comparé les effets de deux ou trois entraînements métaphonologiques différents. Les résultats de l'ensemble de ces études nous ont permis de sélectionner des activités de manière argumentée.

Pour débiter l'intervention, une activité d'écoute de sons non verbaux a été proposée aux enfants. Les yeux fermés, ils devaient essayer de reconnaître un bruit commun (ex. froisser une feuille de papier) puis une séquence de deux ou trois bruits (ex. taper du pied et faire tomber des clés). L'objectif de cette activité était d'introduire une démarche d'écoute des sons auprès des enfants.

Les activités d'un entraînement à la conscience phonologique peuvent être axées sur différentes unités linguistiques : le phonème, la syllabe, mais également la rime. Au niveau développemental, les enfants sont capables de manipuler la syllabe avant de pouvoir manipuler le phonème (Liberman, Shankweiler et al., 1974). En ce qui concerne la rime, qui est une partie de la syllabe (ex. « ba-teau », « cho-co-lat »), on peut noter qu'il existe une controverse théorique quant à savoir si la conscience de cette unité est acquise avant ou après la syllabe.

Une partie des entraînements à la conscience phonologique propose dans un premier temps des activités qui portent sur la syllabe et éventuellement sur la rime, avant d'aborder le phonème. L'entraînement que nous proposons est composé de plusieurs activités syllabiques, mais pas d'activités sur la rime compte tenu du manque d'appui scientifique. L'objectif de ces activités syllabiques est de familiariser les enfants aux manipulations à l'aide d'une unité linguistique qui est plus facile que le phonème. Les trois manipulations sélectionnées pour les

phonèmes ont été préalablement entraînées avec des syllabes : il s'agit de la segmentation, la fusion et l'identification expliquées ci-après.

Pour exercer la segmentation de syllabes, il a été proposé aux enfants de couper en syllabes leurs prénoms, ainsi que des mots présentés sous forme d'images tout en tapant les syllabes dans leurs mains (ex : « Mor – gane »). Dans une autre activité, les enfants devaient trier les mots illustrés en fonction du nombre de syllabes dans chaque mot, ainsi que déterminer quel est le mot le plus long. La fusion syllabique a été travaillée avec une première tâche de « mots rébus » dans laquelle les enfants devaient « coller » deux mots illustrés tels que « chat » et « lait » pour former « chalet ». Notons que cette tâche s'est avérée trop complexe à comprendre pour certains enfants qui n'arrivaient pas à se détacher du sens des mots pour manipuler les sons. Il semble que la difficulté résidait dans le fait de transformer un mot porteur de sens (« lait ») en une syllabe non signifiante (« chalet »). La seconde tâche de fusion de syllabes consistait à deviner quels sont les cadeaux offerts par le troll qui parle bizarrement (il parle en séparant les syllabes). En fin d'entraînement, elle a été réussie par la majorité des enfants. L'identification de syllabes a été exercée par une première activité où la consigne était de trouver parmi quatre images celle dont le nom commence par la syllabe cible donnée oralement (ex. « sa » dans « champignon, sapin, escalier, fleur »). Une seconde activité a également été proposée : trouver la syllabe commune à deux mots (ex. « casserole, carotte »). La difficulté était plus grande puisque les enfants devaient identifier la partie commune. Ces différentes activités portant sur la syllabe ont permis aux enfants de s'exercer aux manipulations avant d'aborder une unité linguistique plus complexe, le phonème.

Le phonème est une unité linguistique non naturelle et en ce sens plus difficile à percevoir que la syllabe. Certaines études d'entraînement à la conscience phonologique utilisent un support visuel ou mnésique pour faciliter les manipulations de phonèmes telles que la segmentation ou la fusion. En effet, certains auteurs proposent aux enfants des blocs ou des cubes de couleurs pour concrétiser les manipulations de phonèmes (Lindamood, 1975, Lundberg, Frost et al., 1988, Cunningham, Blachman, Ball et al., 1994). Sur base de ces différents travaux, l'entraînement que nous avons proposé consiste à apprendre aux enfants l'identification de phonèmes, ainsi que la segmentation et la fusion à l'aide des personnages de « La Planète des Alphas » (Huguenin, 1999) dont nous avons récemment montré l'efficacité en évaluant l'effet de son utilisation avec des enfants bruxellois de première année (Van Reybroeck, 2002). Cet outil propose une histoire et des activités ludiques qui mettent en scène les personnages Alphas dont chacun représente un phonème de la langue. Les différents personnages Alphas ont été introduits afin de permettre aux enfants d'acquérir une représentation complète et stable des différents phonèmes.

Pour introduire les personnages « Alphas », nous avons dans un premier temps proposé aux enfants la lecture du livre « La Planète des Alphas ». Les différentes figurines représentant les Alphas ont été présentées tout en exploitant les caractéristiques de chaque personnage, ce qui a permis d'introduire le phonème, le chant du personnage, dans un cadre complet et porteur de sens. Ensuite, les chants des personnages – les phonèmes – ont été exercés sous la forme d'un jeu de devinettes « Quel est l'invité mystère ? » qui passe dans le tunnel dont on entend le chant « ssss » (réponse : le serpent). Dans un premier temps, n'ont été présentés que les personnages dont le phonème est acoustiquement plus long, donc plus facilement perceptible par les enfants (à savoir : m-n, l-r, f-v, ch-j, s-z). Les consonnes occlusives acoustiquement plus brèves ont été présentées lors des séances ultérieures (à savoir : t-d, p-b, k-g).

Les activités d'identification de phonèmes ont été proposées avant celles de segmentation et de fusion de phonèmes puisque la première tâche est plus simple, la manipulation que l'enfant doit faire étant davantage implicite. Il doit reconnaître un phonème dans un mot (ex. le mot illustré « arbre » commence-t-il par « a », « i » ou « o » ?), ce qu'il peut faire quasi intuitivement. Cette démarche approximative n'est par contre pas suffisante pour les manipulations de segmentation et de fusion de phonèmes puisque, pour la segmentation, l'enfant doit identifier et produire séparément chaque phonème du mot (par ex. « foule » → /f – ou – l/) et pour la fusion, il doit produire le mot à partir des phonèmes donnés séparément (par ex. /b – u – l/ → « bulle »). L'identification de phonèmes a été travaillée à l'aide d'activités, axées sur cinq ou six phonèmes uniquement. La première activité proposée consistait à identifier à quelle maison appartenait un objet illustré, chacun des personnages Alphas étant le gardien d'une maison (le « jjjjouet » appartient-il à la maison du serpent « s », du zibulus « z », du chat « ch » ou du jet d'eau « j » ?). La seconde activité était un jeu de loto pour lequel chaque grille correspondait à un des personnages. Une troisième activité se présentait sous la forme d'un plateau avec cinq ou six planètes, chacune appartenant à un personnage. Les enfants devaient identifier sur la planète de quel personnage ils pouvaient envoyer le mot illustré. Les phonèmes choisis pour ces activités respectaient un certain ordre : dans un premier temps, les phonèmes plus facilement perceptibles, puis les consonnes occlusives. Exercer les enfants à l'identification de phonèmes a pour objectif de les rendre conscients de la suite des sons présents dans chaque mot. Cette connaissance est un préalable à la segmentation de phonèmes. Il est en effet nécessaire d'identifier les phonèmes pour pouvoir les segmenter, c'est-à-dire les isoler les uns des autres. Ces connaissances seront également déterminantes lors de l'apprentissage du langage écrit. Notamment lorsque l'enfant veut écrire un nouveau mot, il doit décomposer les phonèmes à l'oral pour pouvoir y faire correspondre les graphèmes.

Plusieurs auteurs ont montré les bénéfices du travail simultané de la segmentation et de la fusion de phonèmes : des groupes d'enfants entraînés aux deux manipulations progressent davantage que ceux entraînés soit à la segmentation seule, soit à la fusion seule (Fox & Routh, 1984, Torgesen, Morgan et al., 1992). La fusion de phonèmes a été travaillée avec « le jeu de la fusée », inspiré d'une des scènes du livre. Les enfants devaient deviner quel bruit on allait entendre si la fusée tombait sur « Monsieur a » ou « Monsieur o » ? (réponse : « ffffa » ou « fffo »). La segmentation de phonèmes nécessite l'identification de chaque phonème du mot. Elle a été travaillée dans un premier temps avec des mots de deux ou trois phonèmes pour lesquels les enfants devaient identifier chacun des personnages présents dans le mot (ex. « or » : Monsieur « o » et le robinet ; « o » et « r »). Par la suite, des mots comportant 4, 5 ou 6 phonèmes ont été proposés aux enfants. La dernière activité consistait à segmenter des mots illustrés « en mouvements ». Chaque enfant représentait un personnage Alpha et devait se placer dans l'ordre dans les wagons pour former le mot illustré. En entraînant les enfants à la segmentation et la fusion, l'objectif est qu'ils apprennent à manipuler consciemment les phonèmes, ce qu'ils devront savoir faire lors de l'apprentissage du langage écrit.

Une proportion non négligeable des études d'intervention qui portent sur la conscience phonologique comporte un entraînement aux correspondances graphèmes-phonèmes. Cet apprentissage supplémentaire des correspondances ne fait pas partie en soi du développement de la conscience phonologique. Il correspond davantage au programme d'apprentissage de la lecture. Plusieurs études ont comparé les bénéfices d'un entraînement à la conscience phonologique seule à ceux d'un entraînement combiné de la métaphonologie et des correspondances graphèmes-phonèmes. Les enfants progressent davantage avec un entraînement combiné (Bus & van Ijzendoorn, 1999). Cependant, dans le présent projet, nous avons proposé uniquement des activités de conscience phonologique car nous ne souhaitons

pas faire un pré-apprentissage de la lecture lors de la troisième maternelle, avant même l'entrée en première primaire.

### **Intervention « Mathématiques »**

Cette intervention adopte une méthodologie de l'apprentissage basée sur la résolution de problèmes. Celle-ci permet de travailler le langage oral tout en offrant la possibilité à l'enfant de découvrir progressivement l'univers des mathématiques. Comme le précise le document Socles cité dans le programme intégré adapté aux Socles de compétences (MA, p.15) : « *C'est par la résolution de problèmes que l'élève développe des aptitudes mathématiques, acquiert des connaissances profondes et se forge une personnalité confiante et active.* ». Le terme « problème » est à comprendre comme un défi, comme une sollicitation intellectuelle; les enfants doivent pouvoir explorer, se questionner, essayer, se tromper,... La résolution de problèmes est véritablement utilisée comme un point d'appui pour rendre les élèves actifs dans la construction de leurs compétences en mathématiques (Pirard, 2000). Cette idée a rejoint notre objectif principal visant à développer chez l'enfant une véritable culture mathématique qui puisse contribuer à former sa pensée et son intelligence plutôt que se limiter à l'utilisation de compétences strictement utilitaires (Pirard, 2000).

C'est dans cette optique que le jeu a été choisi comme instrument d'intervention. En effet, il permet à l'enfant de mieux prendre conscience de sa compétence à réaliser la tâche. Ceci améliore son engagement cognitif et son implication dans l'activité (Van Nieuwenhoven, 2001). De plus, en jouant, l'enfant est amené à répéter plusieurs fois les mêmes démarches. Cette répétition est essentielle pour l'apprentissage des mathématiques et comme elle est pratiquée dans un contexte agréable et non dénué de sens, elle est associée au plaisir, à l'intérêt et donc motive l'enfant (Cornet, Goerlich, Vanmuysen & Fontenoy, 2001). Toutefois, pour que l'utilisation du jeu soit optimale, il faut analyser les notions qu'il aborde et son niveau de difficulté en vue de l'adapter aux enfants (Cornet, Fontenoy, Goerlich & Vanmuysen, 2001). C'est pourquoi nous avons construit une grille d'analyse du jeu en nous basant sur des grilles d'analyse du jeu pré-existantes (Cornet, Goerlich, Vanmuysen & Van Nieuwenhoven, 2001; Fontenoy, 2001; CREA, 2000). L'objectif de cette démarche est véritablement d'optimiser l'utilisation du jeu dans les apprentissages.

En plus des jeux sélectionnés grâce à notre grille d'analyse, nous avons utilisé un référentiel présent lors de chacune de nos interventions. Il s'agit de la boîte à nombre. Celle-ci a permis aux enfants de mettre en relation les différentes représentations du nombre. Par exemple, le nombre 4 y est représenté par 4 pions, une plaquette de 4 objets, une plaquette de 4 doigts et une plaquette avec le chiffre 4. Il en va ainsi pour les nombres de 1 à 10. Avec l'aide des enfants, ces dix boîtes ont été rangées selon l'ordre de la chaîne numérique et ont été présentes lors de chaque séance. Très fréquemment, au fil de l'intervention, des références ont été faites à la boîte à nombre notamment lors de conflits socio-cognitifs entre les enfants relatifs à la cardinalité ou à l'ordinalité du nombre.

L'intervention a débuté par l'apprentissage du comptage. Le comptage désigne l'activité de récitation de la suite des noms de nombres (Van Nieuwenhoven, 2001) et constitue le premier temps du processus qui conduit l'enfant à la construction du nombre (Van Nieuwenhoven, 1999). La chaîne numérique verbale se construit en deux phases partiellement imbriquées qui se structurent progressivement entre 2 et 6 ans (Fayol, 1990). Il s'agit des phases d'acquisition et d'élaboration de la chaîne numérique verbale. Durant *la phase d'acquisition*, l'enfant apprend qu'il existe une série de mots qui représentent des nombres

(Pesenti, 2001) mais la chaîne numérique représente un tout indissociable pour l'enfant. Lors de la *phase d'élaboration*, l'enfant va parvenir à décomposer la chaîne numérique en éléments indépendants, les nombres. Les relations entre ceux-ci vont être progressivement perçues et cela va permettre à l'enfant de maîtriser des activités de complexité croissante sur les nombres.

L'objectif principal de l'intervention qui a porté sur la chaîne numérique verbale a été de stimuler les enfants à se familiariser avec la suite des nombres. L'accès à cette maîtrise nécessite l'exercice répété de la partie automatique de la séquence numérique. C'est pourquoi nous avons appris une comptine aux enfants que nous avons répétée à chaque début de séance. Néanmoins, le choix de la comptine a été réfléchi afin de permettre à l'enfant de percevoir très rapidement que les nombres sont des éléments indépendants derrière lesquels se cachent des quantités. En effet, il est important de souligner que certaines comptines numériques amènent un savoir-faire essentiellement verbal («*1, 2, 3 Nous irons au bois, 4, 5, 6 Cueillir des cerises*»). La récitation de ce type de comptine constitue un tout insécable car, très fréquemment, l'enfant qui a dit « 3 » a besoin d'intercaler « Nous irons aux bois » pour accéder à 4. C'est pourquoi, il est important d'utiliser des comptines pour lesquelles l'enfant doit coordonner l'énonciation d'un mot nombre avec la production d'une configuration de doigts correspondante. La parole est ainsi constamment contrôlée par le geste. En effet, la constellation de doigts observée peut devenir un support mnémotechnique. En outre, au-delà de la vue, la sensation kinesthésique permet à elle seule une représentation quasi instantanée des quantités et permet de « sentir » les quantités sur les doigts. La coordination de ces informations visuelles et kinesthésiques semble jouer un rôle important dans ce qui est appelé l'«*intérieurisation*» des quantités et dans l'accès au calcul mental (Brissiaud, 2003).

Lorsque l'acquisition de la chaîne numérique verbale jusqu'à 10 fut maîtrisée par la majorité des enfants, nous avons approfondi son *élaboration*. A la base de cette idée, il y a la *sérialisation*, une des premières capacités logiques que l'enfant doit maîtriser. Elle consiste à ordonner les objets à partir de leurs différences. Pour cela, l'enfant doit distinguer les objets en ne tenant compte que d'une ou plusieurs variables (la taille, le poids,...). Au niveau numérique, sérier, c'est donner un ordre aux différents mots-nombres. C'est, par exemple, savoir que trois est plus grand que deux mais plus petit que quatre (Van Nieuwenhoven et al., 2001). Les activités de sérialisation se sont déroulées en deux étapes. Tout d'abord, elles ont porté sur des suites temporelles qualitatives. L'enfant devait remettre dans l'ordre des cartes pour constituer une histoire. Ensuite, l'enfant a dû sérier des cartes représentant des collections d'objets et donc se référer au critère numérique pour réaliser la tâche.

Ensuite, les activités ont porté sur la comparaison des nombres. Nous avons d'abord travaillé l'égalité à l'aide de dominos classiques puis avec des dominos présentant des dispositions variées. Ces différents jeux ont permis aux enfants de renforcer leur chaîne numérique verbale en prenant véritablement conscience du caractère indépendant et ordonné des nombres. Ces notions maîtrisées par la majorité des enfants, nous avons pu nous pencher sur le dénombrement.

Le dénombrement est une activité qui permet de déterminer le cardinal d'une collection. Ce mécanisme de traitement du nombre repose sur différents principes qui doivent être maîtrisés pour pouvoir effectuer un dénombrement correct.

Le *principe de correspondance terme à terme* : Il est maîtrisé lorsque l'enfant est capable de désigner chaque élément d'une collection par un mot-nombre et un seul (Fayol, Camos & Roussel, 2000). Dans les activités proposées, les élèves ont été amenés à mettre en

correspondance le nombre de personnes présentes et certains objets. Par exemple, à l'aide d'une dînette, on a demandé à l'enfant d'aller chercher le nombre d'assiettes nécessaires pour que chaque personne en ait une.

*Le principe cardinal* : Le cardinal d'une collection correspond au nombre d'objets qui composent cette collection. A la base du principe cardinal, il y a une opération logique : la *classification*. Elle consiste à ranger des éléments en un ensemble commun en ne tenant compte que de leurs qualités communes et donc, en faisant abstraction de leurs différences (Van Nieuwenhoven et al, 2001). Pour travailler la classification, les enfants ont dû trouver des critères communs entre différentes cartes et faire des tas avec celles qui allaient bien ensemble. Les enfants ont d'abord joué avec des cartes dont le critère de classification était qualitatif (par exemple, la couleur) afin de prendre conscience qu'il y a différentes façons de classer des cartes. Ensuite, de nouvelles cartes leur ont été proposées pour lesquelles ils avaient la possibilité de se référer à des critères qualitatifs ou numériques. Ensuite, nous avons abordé la cardinalité. Les jeux sélectionnés ont permis aux enfants de découvrir la cardinalité par le biais de trois sens : la vue, le toucher et l'ouïe. Les activités numériques qui favorisent l'usage des sens facilitent l'apprentissage car elles aident l'enfant à se construire une image mentale du nombre plus stable.

Tout d'abord, la cardinalité a été travaillée par le biais de la reconnaissance visuelle au moyen du jeu de cartes classique de bataille. Les cartes variaient selon deux critères : la grandeur de la collection (d'abord de 1 à 5 objets puis de 1 à 8 objets) et la disposition de la collection sur la carte (tracé linéaire, schème du dé ou disposition aléatoire). Ensuite, nous avons travaillé la reconnaissance visuelle et tactile de la quantité avec deux jeux de complexité différente. Dans ces jeux, les enfants devaient faire correspondre la représentation du nombre sur le dé et le déplacement du pion. En outre, ils avaient à faire correspondre un schème visuel à une quantité d'objets à manipuler. Ensuite, la reconnaissance tactile de la quantité a été travaillée grâce à un jeu de coopération. Il était demandé à l'enfant de plonger sa main dans un sac opaque dans lequel il devait repérer avec ses doigts une quantité représentée sur une carte en relief représentant le schème du dé. Enfin, nous avons abordé la reconnaissance auditive de la quantité à l'aide d'un jeu de coopération. Les enfants devaient reconnaître la quantité de sons produite par l'expérimentateur et la faire correspondre à une manipulation d'objets.

Grâce à l'utilisation des jeux de société utilisés pour travailler la cardinalité, nous avons pu également développer indirectement les principes de non pertinence de l'ordre et d'abstraction. *Le principe de non pertinence de l'ordre* : Au fil des jeux, l'enfant a eu l'occasion de dénombrer de différentes façons et a ainsi pu prendre conscience que l'ordre dans lequel les éléments d'une collection sont dénombrés n'affecte pas la cardinalité de l'ensemble de la collection. *Le principe d'abstraction* : Lorsqu'un objet présente des caractéristiques trop distinctes des autres éléments de l'ensemble auquel il appartient, l'enfant peut éprouver des difficultés à l'inclure dans son dénombrement (Grégoire, Van Nieuwenhoven, 1999). Pour travailler ce principe, l'enfant a eu à dénombrer, dans plusieurs jeux, des éléments hétérogènes qu'il devait prendre comme unités équivalentes .

Après avoir découvert toutes ces particularités du nombre, les enfants ont été initiés à la résolution de problèmes arithmétiques verbaux. En classe, faire mémoriser «  $2 + 2$  » à l'enfant en l'absence de contenu est contraire à la façon dont se construit l'apprentissage de l'arithmétique dans les situations de la vie quotidienne (Kamii, 1990). C'est pourquoi nous avons utilisé un matériel qui propose des situations où le langage est appliqué au raisonnement mathématique. Concrètement, les enfants avaient à résoudre des problèmes

posés sous forme de fiches représentant une histoire. Nous avons également utilisé un bus et des personnages en carton pour travailler l'addition et la soustraction. Ce jeu permettait aux enfants de manipuler des quantités additionnées ou soustraites tout en gardant cachée la réponse finale.

Les deux dernières séances ont été destinées à des ateliers offrant une synthèse des notions abordées au fil de l'intervention (la sériation, la classification, l'ordinalité et la résolution de problèmes numériques verbaux). Cela avait pour objectif de consolider les acquis des enfants.

## RESULTATS

Les deux tableaux ci-après offrent un aperçu global des résultats des **enfants ayant participé à la première année de la recherche**. Le Tableau 1 indique leurs progrès aux testings réalisés juste après les interventions (Mai 2004). Le Tableau 2 montre l'évolution de ces progrès (Octobre 2004 et Mars 2005). Les scores indiqués correspondent à la différence de moyennes entre le pré-test et le post-test, c'est-à-dire les résultats au post-test moins les résultats au pré-test transformés en pourcentages (ex. pour la désignation Items Spécifiques pour le groupe « Lecture de livres » en mai :  $18,1$  (post-test) –  $14,9$  (pré-test) =  $3,2 / 26$  (score maximum) \*  $100$  (pourcentage) =  $12,3\%$ ). Ces scores montrent l'évolution des résultats des enfants entre le pré-test de janvier 2004 et les différents post-tests. Pour les épreuves spécifiques aux interventions, ils permettent d'évaluer les effets des stratégies éducatives puisqu'ils indiquent l'évolution des enfants pour les compétences entraînées. L'analyse statistique permet de voir si les trois groupes d'intervention présentent une progression de résultats significativement identique ou différente. Une différence est significative lorsque le seuil de signification est inférieur à  $.05$ . Elle indique que les trois groupes ne présentent pas une progression similaire. Un des trois groupes progresse davantage que les deux autres (scores soulignés dans le tableau). Certaines tâches qui ne présentaient pas de résultats significatifs ont été supprimées du testing en vue de l'alléger. Ces tâches sont représentées par le signe « - » dans les tableaux.

Les effets bénéfiques d'un entraînement sur les compétences des enfants sont démontrés lorsque les enfants du groupe cible (ex. Groupe « Lecture de Livres ») ont des résultats supérieurs à ceux des deux autres groupes pour une épreuve spécifique à leur intervention (ex. Epreuve de Désignation Items Spécifiques). Dans ce cas, on peut conclure que l'intervention a été bénéfique pour les enfants et que leur progression n'est pas simplement due à une prise en charge quelconque.

**Tableau 1. Gains observés entre le pré-test (janvier 2004) et le post-test (mai 2004), en pourcentages du score maximum de chaque épreuve (écarts-types entre parenthèses). La dernière colonne indique si la différence entre les gains est significative.**

Epreuves	Score Maximum	Groupe Lecture de Livres	Groupe Métaphonologie	Groupe Mathématiques	Différence significative
<b>Intervention "Lecture de livres"</b>					
		Post-Test Mai	Post-Test Mai	Post-Test Mai	Mai
Désignation Items Spécifiques	26	<u>12,3% (9,6)</u>	5,9% (8,7)	3,3% (12,0)	oui : ,002
Dénomination Items Spécifiques	26	<u>16,4% (10,4)</u>	9,2% (8,4)	6,0% (9,4)	oui : ,000
NSST Compréhension	10	10,0% (21,5)	8,0% (22,5)	16,7% (16,6)	non : ,243
NSST Production	10	9,7% (15,8)	6,1% (19,6)	13,0 % (20,3)	non : ,348
La chute dans la boue	9	<u>9,5% (13,1)</u>	4,2% (14,9)	1,6% (17,3)	oui : ,020
Chute dans la boue : questions	13	7,6% (15,6)	2,2% (10,4)	6,8% (14,9)	non : ,219
Le bonhomme de neige	14	4,3% (19,1)	5,1% (22,4)	7,4% (23,6)	non : ,855
<u>Représentations de l'écrit</u>					
Comportement de lecteur	39	2,7% (11,1)	2,1% (9,6)	7,9% (13,5)	non : ,103
Fonctions de l'écrit	11	8,6% (13,7)	12,6% (19,8)	7,7% (16,1)	non : ,452
Langage technique	16	7,5% (13,4)	7,7% (15,8)	14,3% (13,3)	non : ,118
<b>Intervention "Métaphonologie"</b>					
Jugement de longueur	8	4,6% (28,0)	<u>22,9% (28,6)</u>	2,3% (31,6)	oui : ,009
Addition de phonèmes	10	4,8% (17,5)	10,0% (26,5)	1,8% (12,1)	non : ,076
Segmentation du phonème initial	10	7,1% (20,9)	<u>24,7% (25,7)</u>	4,4% (10,9)	oui : ,000
Soustraction de syllabes et phonèmes	25	1,9% ( 12,0)	<u>12,8% (17,8)</u>	2,5% (9,8)	oui : ,000
Identification de rimes	20	5,6% (18,3)	1,5% (15,1)	0,7% (16,8)	non : ,460
<b>Intervention "Mathématiques"</b>					
Comptage	12	2,8% (19,6)	4,2% (10,0)	<u>26,8% (19,5)</u>	oui : ,000
Dénombrement	13	7,0% (23,5)	12,2% (15,2)	16,8% (25,6)	non : ,208
Opérations logiques	4	12,8% (33,4)	18,0% (23,6)	<u>43,5% (35,1)</u>	oui : ,000
Résolution de problèmes verbaux	14	13,5% (18,9)	14,5% (17,8)	22,7% (17,7)	non : ,105
Système numérique arabe	12	7,8% (14,3)	8,3% (17,1)	10,8% (23,2)	non : ,800
Décision numérique orale	12	5,2% (13,7)	4,8% (17,2)	<u>18,8% (24,5)</u>	oui : ,006
Comparaison de patterns	6	4,3% (18,7)	8,8% (24,7)	11,1% (20,1)	non : ,440
Concepts de base	14	16,1% (14,5)	11,5% (16,6)	<u>24,9% (17,1)</u>	oui : ,006
<u>Epreuves langagières générales</u>					
Discrimination de paires minimales	30	3,7% (9,5)	6,4% (12,6)	5,4% (14,0)	non : ,640
Echelle de vocabulaire Evip	170	3,6% (7,2)	5,1% (9,6)	4,0% (8,1)	non : ,756
Répétition de pseudo-mots	40	1,8% (5,3)	<u>2,4% (5,8)</u>	0,6% (7,2)	oui : ,026
Empan de mots	54	1,3% (6,0)	1,8 (5,1)	1,7% (5,2)	non : ,925
Connaissance des lettres	16	6,4% (11,5)	<u>12,1% (13,5)</u>	3,2% (9,7)	oui : ,012

**Tableau 2. Gains observés entre le pré-test (janvier 2004) et les post-tests d'octobre 2004 et mars 2005, en pourcentages du score maximum de chaque épreuve (écarts-types entre parenthèses). La dernière colonne indique si la différence entre les gains est significative.**

Epreuves	Score Maximum	Groupe "Lecture de livres"		Groupe "Métaphonologie"		Groupe "Mathématiques"		Différence significative	
		Post-Test octobre	Post-Test Mars	Post-Test octobre	Post-Test Mars	Post-Test octobre	Post-Test Mars	Octobre	Mars
<b>Intervention "Lecture de livres"</b>									
Désignation Items Spécifiques	26	11,3% (10,9)	15,5% (7,9)	10,7% (12,5)	13,3% (11,0)	6,3% (14,9)	13,6% (9,1)	non : ,396	non : ,120
Dénomination Items Spécifiques	26	<u>19,5% (11,5)</u>	<u>23,6% (9,3)</u>	12,0% (8,4)	15,2% (9,22)	5,2% (6,8)	11,3% (10,7)	oui : ,000	oui : ,000
NSST Compréhension	10	13,2% (20,5)	26,1% (16,6)	14,2% (21,2)	26,8%(17,6)	18,2% (20,0)	25% (21,3)	non : ,717	non : ,949
NSST Production	10	-	-	-	-	-	-	-	-
La chute dans la boue	9	11,5% (11,3)	17,7% (13,9)	4,7% (17,8)	13,9% (17,4)	5,9% (16,7)	5,5% (14,6)	non : ,210	oui : ,006
Chute dans la boue : questions	13	-	-	-	-	-	-	-	-
Le bonhomme de neige	14	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Représentations de l'écrit</u>									
Comportement de lecteur	39	3,8% (11,7)	-	9,2% (10,9)	-	6,6% (12,1)	-	non : ,172	-
Fonctions de l'écrit	11	19,3% (14,8)	-	12,1% (22,9)	-	18,7% (21,4)	-	non : ,299	-
Langage technique	16	13,9% (13,2)	-	<u>24,0% (15,0)</u>	-	<u>25,0% (12,7)</u>	-	oui : ,006	-
<b>Intervention "Métaphonologie"</b>									
Jugement de longueur	8	11,7% (34,0)	20,2% (26,7)	26,9% (34,7)	42,7% (30,7)	11,8% (47,1)	36,7% (30,1)	non : ,205	oui : ,010
Addition de phonèmes	10	22,2% (33,9)	54,2% (30,3)	11,9% (26,3)	57,7% (33,2)	8,1% (16,4)	45,6% (30,8)	non : ,188	non : ,463
Segmentation du phonème initial	10	21,6% (27,0)	53,9% (25,3)	<u>34,1% (18,4)</u>	44,8%(28,0)	8,8% (1,9)	35% (21,0)	oui : ,001	non : ,065
Soustraction de syllabes et phonèmes	25	18,6% (17,3)	35,6% (24,3)	19,3% (16,1)	39,3% (23,0)	9,9% (18,5)	22% (24,2)	non : ,159	non : ,062
Identification de rimes	20	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Intervention "Mathématiques"</b>									
Comptage	12	15,9% (23,1)	31,3% (23,8)	10,1% (12,6)	24,7% (22,5)	<u>30,9% (24,25)</u>	45,8% (26,5)	oui : ,003	oui : ,020
Dénombrément	13	13,2% (20,6)	11,5% (21,4)	<u>25,9% (19,7)</u>	28,8% (18,6)	11,3% (17,6)	21,1% (21,3)	oui : ,013	oui : ,007
Opérations logiques	4	17,7% (33,0)	28,6% (33,8)	<u>34,1% (27,1)</u>	54,8% (24,5)	<u>50,0% (35,3)</u>	62,5% (31,6)	oui : ,004	oui : ,000
Résolution de problèmes verbaux	14	21,4% (16,5)	33,4% (16,9)	23,6% (19,2)	<u>43,3% (17,3)</u>	21,8% (16,6)	31,2% (14,2)	non : ,878	oui : ,025
Système numérique arabe	12	10,5% (15,9)	17,3% (17,8)	16,4% (18,1)	27,1% (15,5)	<u>27,9% (21,0)</u>	27,1% (22,9)	oui : ,008	non : ,081
Décision numérique orale	12	10,5% (13,4)	14,0% (18,4)	12,4% (18,0)	20,4% (19,9)	<u>25,5% (26,9)</u>	27,6% (22,5)	oui : ,260	non : ,096
Comparaison de patterns	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Concepts de base	14	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Epreuves langagières générales</u>									
Discrimination de paires minimales	30	-	-	-	-	-	-	-	-
Echelle de vocabulaire Evip	170	8,0% (4,9)	-	9,7% (9,2)	-	10,8% (7,4)	-	non : ,451	-
Répétition de pseudo-mots	40	-	-	-	-	-	-	-	-
Empan de mots	54	-	-	-	-	-	-	-	-
Connaissance des lettres	16	<u>34,9% (17,4)</u>	64,5% (28,0)	<u>35,8% (21,1)</u>	70,1% (18,7)	16,9% (8,8)	54,3%(20,2)	oui : ,001	non : ,087

Globalement, le Tableau 1 indique que l'intervention a permis aux enfants du groupe « Lecture de Livres » de progresser plus que les deux autres groupes pour trois tâches spécifiques à l'intervention : la désignation et la dénomination d'items spécifiques, ainsi que le récit de la « Chute dans la boue ». A long terme (Tableau 2), bien qu'une tendance reste visible pour ces tâches, le progrès se maintient significativement uniquement pour la tâche de dénomination. Les épreuves évaluant les représentations de l'écrit ne permettant pas de différencier entre eux les enfants des trois groupes, ont progressivement été supprimées du testing.

Grâce à l'intervention, les enfants du groupe « Métaphonologie » progressent significativement plus que ceux des autres interventions pour trois épreuves spécifiques : le jugement de longueur, la segmentation du phonème initial et la soustraction de syllabes et de phonèmes. A long terme, un progrès significatif est encore visible uniquement dans la tâche de segmentation du phonème initial (Octobre 2004). De nettes tendances se maintiennent dans les autres tâches et sont encore visibles dix mois après la fin des interventions.

Les enfants de l'intervention « Mathématiques » améliorent davantage leurs scores que les autres enfants pour quatre épreuves spécifiques à l'intervention : le comptage, les

opérations logiques, la décision numérique orale et les concepts de base. Cinq mois après la fin des interventions (Octobre 2004), le groupe « Mathématiques » maintient ses progrès significatifs pour trois tâches : le comptage, les opérations logiques et la décision numérique orale. Dix mois après la fin des interventions (Mars 2005), de nettes tendances dans les différentes tâches sont encore observables pour les enfants de ce groupe.

En ce qui concerne les épreuves langagières générales, les tâches de discrimination, d'empan et l'échelle de vocabulaire Evip révèlent une progression similaire pour les trois groupes. Par contre, les enfants du groupe « Métaphonologie » progressent significativement plus que les autres pour la répétition de pseudo-mots et pour la connaissance des lettres. Les enfants du groupe « Métaphonologie » maintiennent dans le temps leurs progrès importants pour la tâche de connaissance des lettres mais sont rattrapés par les enfants du groupe « Lecture de livres » en octobre 2004.

Nous pouvons conclure que ces trois interventions ont permis aux enfants de montrer des progrès encourageants dans les tâches entraînées. Dix mois après la fin des interventions, des tendances importantes sont encore présentes malgré leurs interactions avec les apprentissages de première primaire.

**Lors de la seconde année de la recherche**, au moment de débiter les interventions, les enfants des trois nouveaux groupes sélectionnés avaient un niveau comparable statistiquement pour toutes les épreuves traitées (Anova). Cela signifie que les progrès observés lors du post-test peuvent être comparés plus objectivement. Le Tableau 3 montre les progrès en pourcentage pour chacune des tâches entraînées en fonction des groupes entre le pré-test (Janvier 2005) et le post-test (Mai 2005).

**Tableau 3. Gain des groupes en pourcentages (écart-types) entre les scores au pré-test de janvier et au post-test de mai (Post - Pré) ; maximum des points à l'épreuve ; différence statistiquement significative entre les trois groupes d'intervention.**

Epreuves	Score Maximum	Groupe Lecture de Livres	Groupe Métaphonologie	Groupe Mathématiques	Différence significative
<b>Intervention "Lecture de livres"</b>					
Désignation Items Spécifiques	26	8,75% (9,4)	5,7% (10,6)	4,9% (14,8)	non : ,285
Dénomination Items Spécifiques	26	<u>8,6% (12,6)</u>	<u>7,3% (10,1)</u>	2,1% (8,3)	oui : ,002
NSST Compréhension	10	12,1% (17,8)	13,2% (21,6)	9,9% (19,2)	non : ,606
La chute dans la boue	9	<u>9,4% (13,9)</u>	5,9 % (15,4)	1,8%(15,6)	oui : ,044
<b>Intervention "Métaphonologie"</b>					
Jugement de longueur	8	4,9% (22,8)	<u>28,4% (30,8)</u>	14,5% (24,8)	oui : ,000
Addition de phonèmes	10	1,3% (8,9)	5,9% (17,5)	5,1% (16,0)	non : ,316
Segmentation du phonème initial	10	8,0% (16,7)	10,3% (18,6)	4,2% (16,1)	non : ,139
Soustraction de syllabes et phonèmes	25	4,9% (14,5)	10,8% (17,3)	7,5% (13,5)	non : ,160
<b>Intervention "Mathématiques"</b>					
Comptage	12	8,3% (12,5)	5,5% (15,0)	7,8% (18,5)	non : ,623
Dénombrement	13	4,5% (18,1)	1,5% (17,2)	<u>9,8%(21,0)</u>	oui : ,049
Opérations logiques	4	6,4% (35,7)	11,1% (28,3)	<u>30,1%(29,8)</u>	oui : ,000
Résolution de problèmes verbaux	14	13,4% (17,9)	11,4%(17,7)	18,4% (20,4)	non : ,111
Système numérique arabe	12	6,8% (18,2)	4,5% (14,6)	8,5% (18,6)	non : ,426
Décision numérique orale	12	12,4% (15,9)	12,3%(18,9)	13,8%(14,4)	non : ,853
<u>Epreuves langagières générales</u>					
Connaissance des lettres	16	moins 3,1%(15,0)	<u>7,6% (11,9)</u>	<u>9,0% (11,8)</u>	oui : ,001

Globalement, les résultats aux épreuves spécifiques à l'intervention « Lecture de livres » mettent en évidence un progrès plus important du groupe cible pour la dénomination d'images (par rapport au groupe "Mathématiques") et pour la compétence discursive (récit « Chute dans la boue »). L'absence d'effet pour les tâches de désignation d'images et de compréhension « NSST » pourrait être liée au mode de réponse par choix forcé, qui laisse une part importante à la déduction et au choix aléatoire. En effet, un enfant qui ignore la réponse peut répondre au hasard. Il se pourrait également que les activités menées lors de l'intervention ne soient pas suffisantes pour avoir un impact sur les compétences visées.

Les résultats aux épreuves de l'intervention « Métaphonologie » mettent en évidence un progrès significatif du groupe cible en jugement de longueur. L'absence de résultat significatif dans les autres tâches, malgré les tendances moyennes observées, pourrait être attribuée à la taille réduite des échantillons. Elle pourrait également être due à une moindre implication des institutrices dans ce programme d'intervention, ou au contraire, à leur formation initiale dans ce domaine. Ces résultats soulignent l'importance de la motivation et de l'implication des instituteurs (-trices) dans l'apprentissage de leurs élèves mais aussi de la compréhension du bien-fondé de ces exercices dans les résultats dans la maîtrise du langage oral.

En ce qui concerne l'intervention « Mathématiques », les enfants du groupe cible ont progressé de façon significative dans les tâches de dénombrement et d'opérations logiques. En outre, nous observons une nette tendance de ce groupe pour la tâche de résolution de problèmes verbaux. Ces résultats sont très encourageants car ils concernent des compétences

de base essentielles pour le passage en première année primaire. De plus, ces données indiquent que les institutrices ont pu s'approprier le matériel qui leur était proposé.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le projet de la présente recherche est parti du constat que les enfants issus de milieux sociaux défavorisés bénéficient d'un environnement linguistique moins riche. Dès lors, ils développent des capacités langagières plus faibles (ex. Espéret, 1987; Pourtois & al., 2001), ce qui les met dans des conditions moins favorables pour aborder l'apprentissage du langage écrit et des mathématiques (cf. notamment, Fayol, 1990; Florin et al., 2002; Morais & Robillart, 1998; Storch & Whitehurst, 2002). C'est pourquoi, lors de la première année de la recherche, nous avons proposé à des enfants francophones de troisième maternelle de milieu social défavorisé, trois types d'intervention ayant pour objectif de développer le langage oral. La première intervention porte sur l'enrichissement du vocabulaire et des compétences grammaticales à l'oral à l'aide de la pratique des histoires lues. La deuxième intervention vise le développement des compétences métaphonologiques et la troisième, le développement des compétences langagières spécifiques aux mathématiques. Afin d'objectiver les effets de chaque intervention, les performances des enfants ont été évaluées de manière individuelle avant et après les prises en charge (Pré-test en janvier 2004 & Post-test en mai 2004) ainsi que sur le long terme (Post-test en octobre 2004 et mars 2005), lorsque les enfants étaient en première primaire.

Les résultats aux pré-tests effectués pour la sélection des écoles et pour les interventions ont témoigné de la faiblesse des compétences langagières et mathématiques des enfants issus de milieux sociaux défavorisés, telle que la littérature le met en évidence. Les interventions, par le contact quotidien des intervenants avec les enfants, ont souligné la traduction des inégalités sociales en inégalités scolaires. Certaines difficultés d'adaptation au système scolaire ont été observées pour la compréhension des consignes et pour la concentration lors des activités. Les résultats positifs du post-test du mois de mai 2004 indiquent que le développement des compétences langagières a aidé ces enfants à accéder plus facilement aux apprentissages scolaires. Les résultats encourageants aux post-tests réalisés cinq mois (Octobre 2004) et dix mois après les interventions (Mars 2005) montrent que les progrès des enfants se maintiennent dans le temps.

Suite aux bons résultats de la première année de la recherche, nous avons proposé à douze enseignantes de troisième année maternelle une formation aux différentes stratégies éducatives élaborées. Concrètement, notre intervention s'est composée de plusieurs facettes : un temps de présentation et de discussion autour des activités, prolongé d'un suivi ponctuel dans les classes. L'évaluation de ce nouvel échantillon d'enfants avant (Janvier 2005) et après (Mai 2005) l'introduction de ces nouvelles activités dans la classe, a également donné des résultats encourageants. Ceci a permis de déterminer l'impact propre de ces activités indépendamment de l'influence due à la présence d'un chercheur dans la classe.

En vue de mettre à la disposition des enseignants du cycle 5-8 l'information récoltée au fil de ce projet, nous avons utilisé trois supports. Tout d'abord, un fascicule a été réalisé sur base des activités effectuées dans les trois interventions et d'entretiens réalisés avec des institutrices de troisième maternelle. Ensuite, nous avons proposé une rencontre – conférence aux institutrices et aux directeurs des 26 écoles contactées lors de la constitution de l'échantillon. Cette rencontre a permis, outre une présentation détaillée des fondements théoriques des activités réalisées, un échange concret sur le vécu de la classe face à la

présence d'un chercheur. Enfin, la réalisation de deux journées pédagogiques en janvier 2006 permettra d'étendre encore davantage la diffusion de l'information relative à cette recherche.

En conclusion, les résultats de la présente recherche sont le signe que les enfants issus de milieux sociaux défavorisés peuvent, en très peu de temps, évoluer dans leur élaboration cognitive grâce aux activités proposées en classe et maintenir leur progrès sur le long terme. Au-delà de la pertinence des activités proposées, nous sommes convaincus que la croyance de l'adulte dans la capacité des élèves à apprendre a eu un impact énorme sur leurs progrès. Loin du déterminisme sous-entendu trop souvent, ces résultats nous confortent dans l'idée du rôle crucial que l'enseignant peut jouer dans la réussite de tous ses élèves.

## Références

- Baroody, A.J. (1991). Remédier aux difficultés courantes du comptage. In J. Bideaud, Cl. Meljac & J.P. Fischer (Eds). Les chemins du nombre (pp.377-399). France, Presses Universitaires de Lille.
- Bernstein, B. (1975). Langage et classes sociales. Paris, Minuit.
- Bianco, M., Pellenq, C. & Coda, M. (2004). "Enseigner des stratégies pour comprendre en moyenne section de maternelle." Le langage et l'homme, **39.2**, 69-86.
- Blachman, B. A., Ball, E. W., Black, R. S. & Tangel, D. M. (1994). "Kindergarten teachers develop phoneme awareness in low-income, inner-city classrooms." Reading And Writing, **6**, 1-18.
- Blachman, B. A., Tangel, D. M., Ball, E. W., Black, R. & McGraw, C. (1999). "Developing phonological awareness and word recognition skills: a two-year intervention with low-income, inner-city children." Reading And Writing, **11**, 239-273.
- Bodé, S. (2001). Un programme d'entraînement de la conscience phonologique: un outil pédagogique pour l'enseignement préscolaire. Thèse de doctorat préparée sous la direction de Monsieur A. Content, Université Libre de Bruxelles.
- Boehm, A. (1989). Test des concepts de base révisé. Paris, Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Brissiaud, R. (2003). Comment les enfants apprennent à compter. Paris, Editions Rtz.
- Burt, L., Holm, D. & Dodd, B. (1999). "Phonological awareness skills of 4-year old British children: an assessment and developmental data." International Journal Of Language & Communication Disorders, **34**, 311-335.
- Bus, A. G. & van Ijzendoorn, M. H. (1999). "Phonological awareness and early reading: a meta-analysis of experimental training studies." Journal Of Educational Psychology **91**(3), 403-414.
- Camos, V., Fayol, M. & Barrouillet, P. (1999). "L'activité de dénombrement chez l'enfant: double tâche ou procédure?" L'Année psychologique **99**, 623-645.
- Chevrie-Muller, C. & Plaza, M. (2001). N-EEL Nouvelles épreuves pour l'évaluation du langage. Paris, Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Content, A., Kolinsky, R., Morais, J. & Bertelson, P. (1986). "Phonetic segmentation in prereaders: effect of corrective information." Journal Of Experimental Child Psychology, **42**, 49-72.
- Content, A., Morais, J., Alegria, J. & Bertelson, P. (1982). "Accelerating the development of phonetic segmentation skills in kindergartners." Cahiers de Psychologie Cognitive, **2**, 259-269.
- Cornet, M.C., Fontenoy, B., Goerlich, S. & Vanmuysen, A. (2001). Le dénombrement : des jeux qui stimulent les différents sens. In C. Van Nieuwenhoven (Eds). Pourquoi tu

- joues? Rôle du jeu dans le développement de l'enfant (pp. 124-133). Louvain-la-Neuve, Presses Universitaires de Louvain.
- Cornet, M.C., Goerlich, S., Vanmuysen, A., Van Nieuwenhoven, C. & Fontenoy, B. (2001). AD-Math. Manuel d'utilisation. Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Cornet, M.C., Goerlich, S., Vanmuysen, A. & Van Nieuwenhoven, C. (2001). AD-Math. Manuel général. Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- CREA (2000). Grille d'observation du sujet en situation ludique. Louvain-la-Neuve, Faculté de Psychologie et des sciences de l'éducation.
- Downing, J. & Fijalkow, J. (1990). Lire et raisonner. Toulouse, Privat.
- Dunn, L. M., Thériault-Whalen, C. M. & Dunn, L. M. (1992). EVIP Echelle de vocabulaire en images Peabody. Toronto, Editions Psycan.
- Ehri, L. C., Nunes, S. R., Willows, D. M., Schuster, B. V., Yaghoub-Zadeh, Z. & Shanahan, T. (2001). "Phonemic awareness instruction helps children learn to read: evidence from the National Reading Panel's meta-analysis." Reading Research Quarterly **36**(3), 250-287.
- Esperet, E. (1987). Aspects sociaux de la psychologie du langage. In J. A. Rondal & J. P. Thibaut (Eds). Problèmes de psycholinguistique (pp. 327-389). Bruxelles, Pierre Mardaga.
- Fayol, M. (1990). L'enfant et le nombre: le comptage et la résolution de problèmes. Paris, Delachaux & Niestlé.
- Fayol, M., Camos, V. & Roussel, J.L. (2000). Acquisition et mise en œuvre de la numération par les enfants de 2 à 9 ans. In M. Pesenti & X. Seron. (Eds.). Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres (pp. 33-58). Marseille, Solal.
- Fédération de l'Enseignement fondamental Catholique (2001). Programme intégré adapté aux socles de compétences. Bruxelles.
- Ferreiro, E. (1988). L'écriture avant la lettre. In H. Sinclair (Eds). La production de notation chez le jeune enfant : langage, nombre, rythme et mélodie (pp. 17-70). Paris, Puf.
- Fijalkow, E. (1993). Clarté cognitive en grande section maternelle et lecture au cours préparatoire. In G. Chauveau, M. Rémond & E. Rogovas-Chauveau (Eds). L'enfant apprenti lecteur. Langres, L'Harmattan.
- Florin, A., Guimard, P. & Nocus, I. (2002). "Les évaluations des enseignants et la prédiction des compétences langagières de leurs élèves: études longitudinales à l'école maternelle et élémentaire." Le langage et l'homme **37**(2), 175-189.
- Fontenoy, B. (2001). Grille d'observation a posteriori des séances de jeu. In Evaluation de la construction du nombre chez les jeunes enfants du type huit : apport du jeu de reconnaissance de la quantité. Mémoire non publié, Université Catholique de Louvain, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Louvain-la-Neuve.
- Fox, B. & Routh, D. K. (1984). "Phonemic analysis and synthesis as word attack skills: revisited." Journal Of Educational Psychology **76**(6), 1059-1064.
- Fuson, C.K. (1991). Relation entre comptage et cardinalité chez les enfants de 2 à 8 ans. In J. Bideaud, C. Meljac & J.P. Fischer (Eds). Les chemins du nombre (pp. 159-179). France, Presses Universitaires de Lille.
- Grégoire, J., Van Nieuwenhoven, C. (1999). "Le développement du comptage et son rôle dans les troubles numérique". Confrontations Orthophoniques : Les activités numériques. Opérations logiques et formulations langagières, **3**, 53-83.
- Hatcher, P. J., Hulme, C. & Ellis, A. W. (1994). "Ameliorating early reading failure by integrating the teaching of reading and phonological skills: the phonological linkage hypothesis." Child Development, **65**, 41-57.
- Huguenin, C. (1999). La Planète des Alphas. Geneve, Formator S.A.R.L.
- Inizan, A. (2000). Le temps d'apprendre à lire: batterie prédictive de l'apprentissage de la lecture et batterie de lecture. Paris, Editions et Applications Psychologiques.

- Jager Adams, M., Foorman, B. R., Lundberg, I. & Beeler, T. (2000). Conscience phonologique. Montréal, Chenelière/McGraw-Hill.
- Kamii, C. (1990). Les jeunes enfants réinventent l'arithmétique. Berne, Peter Lang.
- Kolinsky, R. (1984). Différences individuelles dans le développement de l'habileté d'analyse phonétique explicite: recherche de facteurs explicatifs. Mémoire de licence en Sciences Psychologiques et Pédagogiques, Université Libre de Bruxelles.
- Liberman, I. Y., Shankweiler, D. P., Fischer, F. W. & Carter, B. (1974). "Explicit syllable and phoneme segmentation in the young child." Journal Of Experimental Child Psychology, **18**, 201-212.
- Lindamood, C. H. & Lindamood, P. C. (1975). The A.D.D. Program Auditory Discrimination in Depth. Austin, Texas, Pro-Ed.
- Lonigan, C. J. & Whitehurst, G. J. (1998). "Relative efficacy of parent and teacher involvement in a shared-reading intervention for preschool children from low-income backgrounds." Early Childhood Research Quarterly, **13**(2), 263-290.
- Lundberg, I., Frost, J. & Petersen, O. P. (1988). "Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children." Reading Research Quarterly, **23**(3), 263-283.
- Maillart, C. & Schelstraete, M. A. (2001). "Des gribouillis aux premières lettres: le développement précoce de l'écrit." Le Langage et l'Homme, **36**, 103-120.
- Maillart, C. & Schelstraete, M. A. (sous presse). Approche psycholinguistique des difficultés orthographiques des personnes illettrées. Question de Logopédie.
- Ministère de la Communauté française, (1999). Socles de Compétences, Enseignement fondamental et premier degré de l'Enseignement secondaire. Bruxelles.
- Morais, J. (1994). L'art de lire. Paris, Odile Jacob.
- Morais, J., Cary, L., Alégria, J. & Bertelson, P. (1979). "Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously?" Cognition, **7**, 323-331.
- Morais, J. & Robillart, G. (1998). Apprendre à lire aux cycles des apprentissages fondamentaux. Paris, Odile Jacob.
- Mousty, P., Leybaert, J., Alégria, J., Content, A. & Morais, J. (1994). BELEC: Une batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles. In J. Grégoire & B. Piérart (Eds). Evaluer les troubles de la lecture: Les nouveaux modèles théoriques et leurs implications diagnostiques (pp. 127-145). Bruxelles, De Boeck Université
- Ouzoulias, A. (1996). L'apprenti lecteur en difficulté: évaluer, comprendre, aider. Paris, Retz.
- Pesenti, M. (2001). Les procédures de quantification chez l'enfant. In A. Van Hout & C. Meljac (Eds). Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant (pp.91-108). Paris, Masson.
- Pesenti, M., Seron, X., Noël, M.P. (2000). Les troubles du calcul et du traitement des nombres. In X. Seron & M. Vander Linden (Eds.). Traité de neuropsychologie clinique vol.1 (pp. 355-371). Paris, Solal.
- Perfetti, C. A. (1989). Représentations et prise de conscience au cours de l'apprentissage de la lecture. In L. Rieben & P. C. A (Eds). L'apprenti lecteur (pp. 61-82). Lausanne, Delachaux & Niestlé.
- Pirard, A.M. (2000). "Les compétences". L'école des années 2000: Spécial vacances 2000, 34-35.
- Pourtois, J. P., Desmet, H. & Nimal, P. (2001). Handicaps sociaux. In J. A. Rondal & A. Comblain (Eds). Manuel de psychologie des handicaps (pp. 315-357). Sprimont, Mardaga.
- Prêteur, Y. & Vial, B. (1997). Rapports à l'écrit et à l'école de la famille et de l'enfant en 1re année du cycle des apprentissages fondamentaux. In C. Barré-De Miniac & B. Lété (Eds). L'illettrisme, de la prévention chez l'enfant aux stratégies de formation chez l'adulte Paris, De Boeck Université.

- Raz, I. S. & Bryant, P. (1990). "Social background, phonological awareness and children's reading." British Journal of Developmental Psychology, **8**, 209-225.
- Ravard, F. & Ravard, M. (1990). NBB Echelle d'évaluation de l'acquis pré-élémentaire. Paris, Editions et Applications Psychologiques.
- Reese, E. & Cox, A. (1999). "Quality of adult book reading affects children's emergent literacy." Developmental Psychology, 20-28.
- Rondal, J. A., Esperet, E., Gombert, J. E., Thibaut, J. P. & Comblain, A. (1999). Développement du langage oral. In J. A. Rondal & X. Seron (Eds). Troubles du langage: Bases théoriques, diagnostic et rééducation (pp. 107-178). Sprimont, Mardaga.
- Schelstraete, M. A. & Noël, M. P. (2003). Approches psycholinguistique et neuropsychologique des troubles du langage oral, du langage écrit et du calcul chez l'enfant. Fernelmont, Edition Modulaires Européennes.
- Schneider, W., Ennemoser, M., Roth, E. & Küspert, P. (1999). "Kindergarten prevention of dyslexia: does training in phonological awareness work for everybody ?" Journal Of Learning Disabilities **32**(5), 429-436.
- Schneider, W., Küspert, P., Roth, E. & Visé, M. (1997). "Short- and long-term effects of training phonological awareness in kindergarten: evidence from two german studies." Journal Of Experimental Child Psychology, **66**, 311-340.
- Sénéchal, M. (1997). "The differential effect of storybook reading on preschoolers acquisition of expressive and receptive vocabulary." Journal Of Child Language, **24**, 123-138.
- Storch, S. A. & Whitehurst, G. J. (2002). "Oral language and code-related precursors to reading: evidence from a longitudinal structural model." Developmental Psychology, **38**(6), 934-947.
- Torgesen, J. K., Morgan, S. T. & Davis, C. (1992). "Effects of two types of phonological awareness training on word learning in kindergarten children." Journal Of Educational Psychology, **84**(3), 364-370.
- Troia, G. A. (1999). "Phonological awareness intervention research: a critical review of the experimental methodology." Reading Research Quarterly, **34**(1), 28-52.
- Van Nieuwenhoven, C. (1999). Le comptage. Vers la construction du nombre. Bruxelles, De Boeck.
- Van Nieuwenhoven, C. (2001). Pourquoi tu joues? Rôle du jeu dans le développement de l'enfant. Louvain-la-Neuve, Presses Universitaires de Louvain.
- Van Nieuwenhoven, C., Grégoire, J. & Noël, M.P. (2001). TEDI-MATH, Test Diagnostique des Apprentissages de base en Mathématiques. Paris, Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Van Reybroeck, M. (2002). "La Planète des Alphas": jeu artificiel ou déclencheur de l'apprentissage? Evaluation de l'efficacité d'un entraînement phonique en première année. Mémoire de licence en logopédie non publié, Université Libre de Bruxelles - Université catholique de Louvain.
- Van Reybroeck, M. (2003). Elaboration d'une batterie d'épreuves évaluant les compétences phonologiques. Mémoire de diplôme d'études approfondies en Sciences Psychologiques et de l'Education, Université Libre de Bruxelles.
- Wallach, L., Wallach, M. A., Dozier, M. G. & Kaplan, N. E. (1977). "Poor children learning to read do not have trouble with auditory discrimination but do have trouble with phoneme recognition." Journal Of Educational Psychology, **69**, 36-39.
- Wasik, B. A. & Bond, M. A. (2001). "Beyond the pages of a book: interactive book reading and language development in preschool classroom." Journal Of Educational Psychology, 243-250.

Weil-Halpern, Chevrie-Muller, C., Simon & Guidet (1983). NSST NorthWestern Syntax Screening Test traduit en français: évaluation des aptitudes syntaxiques chez l'enfant. Braine-le-Château, ATM.