

\*Morais, 1991 ; Muter, Hulme, Snowling et Taylor, 1998 ; Nation et Hulme, 1997

## RÉSUMÉ :

*Dans la présente recherche, nous étudions le rôle des compétences métaphonologiques et logiques dans l'acquisition de la lecture chez des enfants en fin de CE1. Nous évaluons chez les sujets leur niveau de conscience phonologique, leurs compétences opératoires concrètes, ainsi que leur niveau de lecture. Les résultats indiquent que seules les habiletés métaphonologiques (et plus précisément le niveau de conscience phonémique des sujets) sont corrélées de façon significative avec le niveau de lecture des enfants. Comme l'ont souligné de nombreux chercheurs\*, la capacité métaphonémique semble constituer une composante essentielle dans l'apprentissage d'un système alphabétique. Par ailleurs, il ressort que les compétences logiques des sujets s'avèrent indépendantes des habiletés linguistiques.*

## MOTS-CLÉS :

Apprentissage de la lecture - Conscience phonologique - Décodage - Logique opératoire concrète.

# LE RÔLE DES COMPÉTENCES MÉTAPHONOLOGIQUES ET OPÉRATOIRES DANS L'ACQUISITION DE LA LECTURE CHEZ DES ENFANTS EN FIN DE CE1

par Serge BOUAZIZ, Pascale COLÉ et Fabrice BAK

## SUMMARY : The role of metaphonological and logical abilities in reading acquisition in children at the end of grade 2

*In the present study, metaphonological and logical abilities were studied in relation to the reading acquisition of French second graders at the end of the school year. The childrens' phonological awareness, concrete operativity, and reading level were evaluated. The results showed that only the childrens' metaphonological awareness (and more precisely their metaphonemic performances) was significantly correlated with their reading level. Thus, as numerous researchers have emphasized, in alphabetic systems, metaphonemic awareness is a necessary condition for reading acquisition\*. Moreover, the logical abilities appear to be independent of linguistic ability.*

## KEY-WORDS :

Reading acquisition - Phonological awareness - Decoding - Concrete operativity

Serge BOUAZIZ  
Université Lumière Lyon 2,  
Laboratoire Dynamique  
du Langage/Étude des Mécanismes  
Cognitifs (U.M.R. 5596 du C.N.R.S.)

Pascale COLÉ  
Université de Savoie, Laboratoire  
de psychologie expérimentale  
(U.M.R. 5195 du C.N.R.S.)

Fabrice BAK  
Cabinet de consultations  
en psychologie cognitive, Lyon.

Correspondance :  
Serge BOUAZIZ  
Institut de Psychologie  
Laboratoire d'Étude  
des Mécanismes Cognitifs  
Université Lumière Lyon 2  
5 Avenue Pierre Mendès France  
69676 BRON Cedex.  
tél: +33 (0)6 86 72 53 88  
e-mail :  
serge.bouaziz@etu.univ-lyon2.fr

\*Morais, 1991 ; Muter, Hulme, Snowling et Taylor, 1998 ; Nation et Hulme, 1997

De nombreux travaux ont montré l'importance des capacités métaphonologiques dans les étapes précoces de l'apprentissage de la lecture. On regroupe sous les termes de « conscience phonologique », appelée également « capacité métaphonologique », un ensemble de capacités phonologiques présumées participer de manière efficace à l'acquisition de la lecture. La capacité métaphonologique peut se définir comme étant la compétence ou capacité métalinguistique qui permet d'identifier les composants phonologiques des unités linguistiques et de les manipuler intentionnellement\*. Il a été en outre suggéré que la conscience phonologique ne constituerait pas une entité homogène, mais pourrait se décrire en terme de niveaux de conscience d'unités linguistiques plus ou moins « larges » telles que la syllabe ou le phonème\*. Toutefois, on constate dans certaines recherches que cette distinction est absente puisque, par exemple, en utilisant le terme de conscience phonologique, Tunmer et Rohl\* font en fait référence à la conscience phonémique (capacité à manipuler de façon réfléchie les phonèmes, plus petites unités sonores pouvant être délimitées dans la chaîne parlée), alors que Mann\* et Morais, Alegria et Content\* y incluent la conscience syllabique, et que Treiman\*\* élargit sa définition à l'ensemble des unités phonologiques (syllabes, attaques, rimes et phonèmes).

\*Lieberman, 1973 ; Morais, 1991

\*Morais, 1991

\*1991

\*1991

\*1987 \*\*1991

## CAPACITÉS MÉTAPHONOLOGIQUES ET ACQUISITION DE LA LECTURE

L'acquisition du langage écrit reposerait notamment sur le développement de ces capacités métalinguistiques\*. Ainsi, des études ont montré que les performances des enfants à différents tests destinés à mesurer leurs capacités métaphonologiques sont fortement corrélées avec leur niveau de lecture et ceci dès la première année d'apprentissage\*.

\*Goswami et Bryant, 1990

Une part très importante des travaux conduits sur le lien entre le développement d'une conscience phonologique et l'acquisition de la lecture a porté sur des populations de sujets illettrés et/ou dyslexiques. Ainsi, Bruck\*, Høien, Lundberg, Larsen et Tonnessen\*\* et Manis, Custodio et Szeszulski\* ont mis en évidence que les déficits ou troubles relatifs au développement d'une conscience phonologique constituent un facteur central à l'origine des problèmes de décodage des mots écrits chez des sujets témoignant d'une incapacité ou de sévères difficultés pour lire (sujets dyslexiques). De même, il a été montré que la capacité métaphonologique fait défaut chez les sujets illettrés ou analphabètes\*. Ainsi, Morais, Cary, Alegria et Bertelson\* soulignent l'idée selon laquelle la conscience phonologique semble liée à un enseignement ou à une confrontation systématique en lecture-écriture dans un système alphabétique. La scolarité, et plus précisément l'apprentissage formel de la lecture, paraît être un facteur majeur de développement des capacités métaphonologiques, en particulier métaphonémiques. En outre, Sprenger-Charolles et Casalis\* indiquent que la capacité à décoder phonologiquement un mot écrit est un prérequis pour lire et pour comprendre les mots écrits nouveaux, et que le décodage doit être maîtrisé pour une expertise future en lecture. Enfin, Perfetti, Beck, Bell et Hugues\* et Cary et Verhaeghe\* rendent compte du fait que les difficultés d'apprentissage de la lecture manifestées par certains apprenti-lecteurs peuvent être considérablement réduites par un entraînement explicite à la segmentation phonémique. En résumé, la conscience phonémique permet à l'enfant de comprendre que les mots parlés sont constitués d'unités élémentaires (les phonèmes), et par là même d'envisager qu'un système alphabétique code ces unités avec des symboles visuels appelés graphèmes. L'enfant peut alors apprendre les associations graphèmes-phonèmes d'un système particulier et mettre en œuvre un traitement phonologique des mots qu'il lit pour en retrouver leur sens. Il est alors en mesure de lire tous les mots nouveaux qu'il rencontre.

\*Bertelson, Morais, Alegria et Content, 1985 ; Bryant et Bradley, 1985 ; Cardoso-Martins, 1995 ; Stanovich, Cunningham et Cramer, 1984

\*1990, 1992 \*\*1989

\*1993

\*Adrian, Alegria et Morais, 1995

\*1979

\*1996

\*1987

\*1994

## APPRENTISSAGE DE LA LECTURE ET CAPACITÉS COGNITIVES GÉNÉRALES

Si le rôle du développement des capacités métaphonémiques dans l'apprentissage de la lecture a largement été exploré, celui de capacités cognitives plus générales l'a été

\*Jiménez et Rodrigo, 1994 ;  
Rodrigo et Jiménez, 2000 ; Share,  
Jorn, Matthews et Maclean, 1988 ;  
Siegel, 1989  
\*1993  
\*\*Beech et Awaida, 1992 ;  
Seymour, 1987 ; Stanovich, 1988

\*1988

\*Conscience de la fonction gram-  
maticale des mots ou groupes de  
mots qui structurent une proposi-  
tion et de leurs relations.  
\*\*Conscience des relations entre  
les différentes propositions organi-  
sant un texte, qui s'appuie sur l'in-  
tégration d'informations contex-  
tuelles.

\*1981

\*1991

\*Downing, 1979, Downing et  
Valtin, 1984, Tunmer, Pratt et  
Herriman, 1984, cités par Tunmer  
et coll., 1988

beaucoup moins. Néanmoins, quelques chercheurs ont tenté de mettre en lien le niveau de QI des enfants et leur aptitude à lire. Les résultats ont principalement permis de mettre en évidence une absence de différences dans les performances à des tâches de lecture suivant différents niveaux de QI. En effet, l'écart de points pouvant exister entre différents groupes de sujets ne semble pas avoir d'impact sur les performances en lecture\*. En fait, Siegel\* montre que les compétences phonologiques assurent une fonction essentielle dans l'apprentissage de la lecture mais celles-ci seraient indépendantes d'autres compétences cognitives plus générales. Pour cet auteur comme pour d'autres\*\*, les difficultés en lecture sont à rattacher à des déficits spécifiques à cette activité, en particulier ceux liés aux processus phonologiques intervenant de façon primordiale dans la reconnaissance des mots écrits.

Néanmoins, quelques recherches se sont centrées sur le lien entre le niveau opératoire des enfants et leurs compétences relatives au langage écrit. Ainsi, Tunmer, Herriman et Nesdale\* ont conduit une étude longitudinale de deux ans avec des enfants australiens entre 6 et 8 ans. A différents moments au cours de l'apprentissage de la lecture (en début et fin de première année et en fin de deuxième année), ils évaluent leurs capacités métalinguistiques (tâches de conscience phonologique, syntaxique\* et pragmatique\*\*), leur niveau de pensée opératoire concrète (épreuves de sériation, de classification, d'inclusion des classes et de conservation des quantités physiques continues), ainsi que leur niveau de lecture (test de prélecture au début de la première année d'apprentissage de la lecture). Les résultats montrent notamment que le niveau opératoire des enfants est corrélé positivement avec l'ensemble des performances obtenues dans chacune des tâches métalinguistiques. Les auteurs observent également que les compétences opératoires sont corrélées significativement avec la connaissance du nom des lettres. Dans le même sens, Arlin\* observe que le niveau opératoire des enfants mesuré à partir d'épreuves piagétienne constitue un bon prédicteur du niveau ultérieur en lecture. Lecocq\* a testé l'impact de séances d'entraînement sur les capacités métalinguistiques d'enfants de CP à l'aide de trois groupes expérimentaux qui bénéficient chacun d'un entraînement différent. Le premier est entraîné à l'analyse segmentale, le second est sollicité sur la mémoire de travail et le troisième groupe sur la mémoire immédiate. S'il existe un effet de chacun des entraînements proposés sur les capacités métaphonologiques des enfants (augmentation des performances des sujets concernant leur niveau de conscience phonologique), ces capacités augmentent également pour l'un des groupes contrôles soumis à un entraînement de type logico-mathématique. D'autres travaux observent également une relation entre les capacités métalinguistiques et les performances à d'autres types de tâches faisant appel à des opérations métacognitives, telles que la résolution de problèmes non verbaux et les mesures piagétienne du niveau d'opérativité du sujet\*.

Dans la présente recherche, nous analysons donc, d'une part, le rôle de la composante phonologique (établissement d'une conscience phonologique), et d'autre part, celui des compétences opératoires du sujet dans l'acquisition de la lecture. Plus précisément, nous cherchons à voir dans quelle mesure l'une et/ou l'autre de ces deux composantes est (sont) susceptible(s) de participer activement à la mise en place des mécanismes de décodage des mots écrits, en déterminant les éventuelles corrélations entre les compétences relatives à ces différentes activités. Nous utilisons ici une échelle d'évaluation du niveau opératoire comportant un nombre de niveaux supérieur à celui apparaissant dans les recherches mentionnées précédemment, ces dernières étant basées sur un codage sommaire des réponses fournies par les enfants. En effet, on constate généralement que seules étaient distinguées les bonnes ou mauvaises réponses, au mieux en considérant l'argumentation juste ou erronée, mais en ne discriminant pas de façon précise le type d'argument donné par le sujet.

## MÉTHODE

### Population

L'échantillon est constitué de 12 sujets (6 filles et 6 garçons) issus d'une école publique de la ville de Lyon et d'un milieu socio-économique moyen. Les enfants sont tous sco-

larisés en classe de CE1 (moyenne d'âge : 8 ; 0 ans ; s = 3,3 mois). La langue de leur milieu familial est le français.

### Procédure

*Passation.* Chaque enfant passe successivement deux types d'épreuves : des épreuves logiques (épreuves piagésiennes) et des tâches de nature linguistique. A partir de subtests extraits de la BELEC\*, nous évaluons les capacités métaphonologiques des sujets et nous estimons également chez chacun d'eux le niveau de lecture\*\*.

La passation est individuelle. Afin d'éviter les éventuels effets d'ordre de présentation de ces deux types d'épreuves, nous contrebalançons celui-ci (la moitié des sujets effectuée d'abord les épreuves logiques, puis réalise les tâches linguistiques, et inversement pour l'autre moitié). La durée moyenne globale de passation des épreuves logiques est de 40 minutes. Elle est d'environ 45 minutes pour les épreuves métaphonologiques (ce temps inclut le contrôle de la connaissance des lettres et des graphèmes), et de moins de 10 minutes pour l'évaluation du niveau de lecture. La passation s'est déroulée sur trois sessions (au mois de mai), de 30 à 40 minutes chacune (le délai entre deux sessions n'ayant pas excédé une semaine). Nous avons accordé aux enfants qui le souhaitaient une pause de quelques minutes entre les différents subtests.

### Les épreuves logiques.

Nous avons utilisé quatre épreuves piagésiennes, renvoyant à diverses opérations (sériation, classification, conservations physique et spatiale). Ces épreuves sont destinées à évaluer les compétences logiques des enfants, susceptibles d'être corrélées avec leurs compétences linguistiques.

Les épreuves choisies se répartissent de la manière suivante :

- a) deux épreuves infra-logiques : conservation de la quantité de substance et conservation des longueurs, et
- b) deux épreuves logico-mathématiques : sériation des bâtonnets et dichotomies. Nous alternons les épreuves infralogiques et logico-mathématiques. Chacune de ces épreuves renvoie à des fonctions ou traitements cognitifs différents, qui pourront se retrouver ou être sollicités dans différentes activités et divers apprentissages (enseignements de mathématiques, mais aussi activités linguistiques). Ainsi, par exemple, le système de classification (inclusion des classes) peut permettre ou faciliter la compréhension et l'assimilation des règles de grammaire et de conjugaison, classification des mots d'une phrase suivant leur nature (nom, adjectif, verbe,...) ou leur fonction grammaticale (sujet, verbe, complément d'objet...), des verbes en fonction de leur groupe d'appartenance : premier, deuxième ou troisième groupe). L'opération de sériation pourrait également être impliquée dans l'acquisition de la lecture et de l'écriture, les mécanismes de décodage des mots nécessitant un ordonnancement des lettres, qui ne peuvent être combinées de façon aléatoire ou approximative.

D'un point de vue développemental, les deux premières opérations participent à la mise en place de la notion d'invariance (en particulier la conservation physique) et à la construction de l'espace euclidien (constitution d'un référent spatial interne, objectif). La sériation des bâtonnets intervient dans la construction du nombre (notamment concernant l'ordination et la cardinalisation de ce dernier). Quant à l'épreuve des dichotomies, elle s'insère au cours du développement dans l'établissement de l'inclusion des classes. L'ensemble de ces épreuves s'inscrit dans le stade des opérations concrètes, débutant aux alentours de 7-8 ans. Ce stade fait suite à la fonction symbolique (ou sémiotique), fonction jouant un rôle important dans le développement du langage, en permettant la différenciation signifiant / signifié et « *l'évocation verbale d'événements inactuels* »\*.

Durant la passation de chacune de ces épreuves, l'expérimentateur attribue une note, à partir d'une échelle graduelle allant de la figurativité (score le plus faible) au recours à une démarche opératoire (score le plus élevé), caractérisant une pensée possédant la capacité de réguler les erreurs de la perception (sujet capable de faire abstraction des

\*Batterie d'Évaluation du Langage Ecrit et de ses Troubles élaborée par Mousty, Leybaert, Alegria, Content et Morais, 1994  
\*\*Test de l'Alouette, Lefavrais, 1967

\*Piaget et Inhelder, 1966, p.43

configurations perceptives). Nous nous centrons sur le type d'arguments fournis par le sujet (justifications adéquates ou inadéquates, cohérence et pertinence des réponses) et sur les stratégies ou procédures adoptées préférentiellement par celui-ci. De plus, afin de tester la solidité des arguments donnés par les enfants et de nous assurer ainsi de leur niveau opératoire, chaque épreuve est ponctuée par des suggestions et contre-suggestions. Ces dernières permettront de situer au plus juste le niveau logique des sujets.

A l'issue de la passation des quatre épreuves logiques, et après avoir attribué une note pour chacune d'entre elles, les différents scores sont additionnés et un score global pour chaque sujet concernant son niveau opératoire est attribué. Ce score est compris entre 0 et 22, et rend compte du caractère figuratif (score faible) ou opératoire (score élevé) de la pensée de l'enfant.

Dans ce qui suit, nous présentons brièvement les différentes épreuves piagétienne utilisées, et commentons succinctement les différents niveaux établis destinés à l'évaluation du niveau opératoire des sujets.

*La sériation des bâtonnets.* Pour cette épreuve, on dispose d'une série de 10 réglettes de 9 à 16,2 cm (espacées régulièrement de 0,8 cm) et d'une planche sur laquelle est sérié par ordre croissant de taille un deuxième jeu de 10 réglettes (de 8,6 à 15,8 cm, espacées régulièrement de 0,8 cm). Entre deux bâtonnets un espace laissé vide est destiné à intercaler les réglettes de la série réalisée auparavant. Il est successivement demandé au sujet de :

- 1) ranger les bâtonnets du plus petit au plus grand,
- 2) sérier les bâtonnets par ordre décroissant,
- 3) disposer les bâtonnets manquants sur la planche, et
- 4) identifier après avoir caché la série réalisée les rangs des deuxième et cinquième (par exemple) bâtonnets collés dans l'ensemble de la série constituée, et de dire si les bâtonnets de rangs 7 et 12 (par exemple) étaient collés ou ont été placés. Nous nous référons notamment aux niveaux mentionnés par Piaget et Szeminska\* pour évaluer le niveau opératoire des sujets. La grille d'évaluation du niveau opératoire des sujets concernant cette épreuve figure en annexe.

*Les dichotomies.* Le matériel employé se compose d'un ensemble de dix-sept figures géométriques possédant des propriétés différentes de forme, de taille et de couleur. Dans un premier temps, on présente à l'enfant (les figures sont éparpillées sur la table) deux grands ronds rouges et deux grands ronds bleus (8 cm de diamètre), deux grands carrés rouges et deux grands carrés bleus (8 cm de côté), deux petits ronds rouges et deux petits ronds bleus (5 cm de diamètre), ainsi que deux petits carrés rouges et deux petits carrés bleus (5 cm de côté). Pour finir, on utilise un grand carré jaune (8 cm de côté). Après avoir identifié le matériel et effectué une première classification spontanée, le sujet doit :

- 1) réaliser une première dichotomie (sur la base d'un critère physique identifié),
- 2) regrouper les figures à nouveau en deux tas, en considérant une autre propriété des figures,
- 3) effectuer une troisième dichotomie, en extrayant la dernière propriété permettant de discriminer les figures,
- 4) réaliser une dichotomie avec le carré jaune, et
- 5) trouver la deuxième dichotomie possible en intégrant le carré jaune\*. L'estimation du niveau opératoire des sujets va donc dépendre du nombre de critères identifiés (cf. annexe).

*La conservation de la substance.* L'expérimentateur demande au départ à l'enfant de former, à l'aide de pâte à modeler, deux boules de couleur différente, contenant la même quantité de pâte (ayant « la même chose de pâte »). Après avoir constitué et vérifié l'équivalence initiale entre les deux boules, la tâche consiste pour l'enfant à dire s' « il y a la même chose de pâte dans les deux boules », et à justifier sa réponse, pour une série consécutive de transformations :

- 1) une des deux boules est aplatie, de sorte qu'elle devienne une « galette »,
- 2) la galette est transformée en « boudin »,
- 3) le boudin est transformé en « un long spaghetti », et

\*1941

\*pour un descriptif exhaustif du déroulement de l'épreuve, cf. Piaget et Inhelder, 1959

4) le spaghetti est fractionné en « petits morceaux »\*.

Les sept cas de figure que nous distinguons dans l'évaluation du niveau opératoire du sujet sont reportés en annexe.

*La conservation des longueurs.* Dans cette épreuve, une baguette de 16 cm de longueur et quatre baguettes de 4 cm chacune sont manipulées. On place en position horizontale la baguette de 16 cm et parallèlement (en laissant un écart de quelques centimètres) les quatre petites baguettes mises bout à bout (soit  $4 \times 4 \text{ cm} = 16 \text{ cm}$ ). Après avoir fait constater l'égalité de longueur (on utilise deux poupées ou deux bonhommes et l'on demande à l'enfant si les deux personnages ont « *le même long chemin* » à parcourir), on peut débiter l'épreuve proprement dite. Celle-ci comprend plusieurs étapes\*, mais tout au long de l'examen, la question posée sera : « *Est-ce qu'il y a un chemin plus long que l'autre ?* ». Les cinq configurations proposées à l'enfant sont les suivantes :

- 1) on décale la première baguette (chemin 1) de quelques centimètres à droite,
- 2) on décale l'autre « chemin » de la même distance à gauche,
- 3) on déplace simultanément le « chemin 1 » à droite et le « chemin 2 » à gauche, on « sectionne » le chemin 2,
- 4) on tend ensuite à accroître la prégnance de la configuration perceptive, et
- 5) on sectionne l'un des deux chemins.

Concernant la répartition des sujets suivant leur niveau opératoire, nous reprenons les mêmes niveaux que ceux de la conservation de la substance (cf. annexe 1).

### **Les épreuves métaphonologiques**

Les épreuves utilisées constituent des subtests de BELEC. Cette batterie est destinée à l'évaluation du langage écrit et de ses troubles d'enfants âgés entre 7 et 12 ans et a été testée auprès d'enfants francophones à partir de 7 ans\*.

Nous vérifions au préalable la connaissance du nom des 26 lettres de l'alphabet et des phonèmes associés aux graphèmes de la langue française (37 au total), au moyen de l'épreuve de BELEC prévue à cet effet puisque Muter, Hulme, Snowling et Taylor\* ont précisément montré que la connaissance du nom des lettres constitue un bon indicateur pour prédire la réussite en lecture. Elle constitue en effet une base de connaissances visuelles qui participe précocement à la lecture.

Nous évaluons également le niveau de lecture des enfants avec le test de « l'Alouette »\*. Les performances obtenues seront par ailleurs rapportées à celles obtenues aux tâches métaphonologiques, afin d'étudier la liaison entre niveau de lecture et capacités métaphonologiques. Les épreuves métaphonologiques que nous utilisons sont décrites ci-après.

*Inversion syllabique et phonémique.* La tâche consiste pour l'enfant à inverser les syllabes de pseudo-mots bisyllabiques (de structure CVCV) dans un premier temps (cette partie compte 10 items), et à inverser les phonèmes de monosyllabes (CV ou VC) dans un deuxième temps (10 items également). Par exemple, pour l'inversion syllabique, lorsque l'expérimentateur proposera à l'enfant l'item /ripa/, l'enfant devra répondre /pari/. Pour la tâche d'inversion phonémique, la réponse correcte correspondant à la présentation de la monosyllabe /ba/ est /ab/.

*Soustraction syllabique et phonémique.* Il s'agit pour le sujet de :

- 1) soustraire la syllabe initiale de pseudo-mots CVCV (16 items) ; par exemple, la solution pour l'item /pani/ est /ni/.
- 2) soustraire le phonème initial de monosyllabes CVC (16 items) ; par exemple, la réponse attendue à l'écoute de /gal/ est /al/.
- 3) soustraire le phonème initial de monosyllabes CCV (10 items) ; par exemple, en entendant la syllabe /bra/, l'enfant devra répondre /ra/.

*Acronymes auditifs.* 16 paires de mots sont présentées à l'enfant en modalité auditive (mots pré-enregistrés). Le sujet doit pour chaque paire former un nouvel item en assemblant les phonèmes initiaux des deux mots. Ainsi, pour la paire « photo artistique », l'enfant devra extraire les phonèmes /f/ et /a/, puis les fusionner pour trouver la réponse correcte : /fa/. L'item produit résulte donc de la segmentation puis de la fusion des pre-

\*pour un descriptif complet de l'épreuve, cf. Piaget et Inhelder, 1978

\*pour un examen plus approfondi de l'épreuve, cf. Piaget, Inhelder et Szeminska, 1948

\*Mousty et Leybaert, 1999

\*1998

\*Lefavrais, 1967

miers phonèmes des mots composant une paire. Chaque paire contient au moins un mot dans lequel il y a discordance entre le premier phonème prononcé (ex : le son /o/ pour « Auguste ») et le phonème correspondant à la première lettre de ce mot (/a/ avec le même exemple), ce qui permet de repérer l'utilisation de stratégies orthographiques.

## RÉSULTATS

### *Les taux de réussite aux différentes épreuves*

*Les tâches linguistiques.* Il apparaît qu'en fin de CE1 (rappelons que les épreuves ont été passées au mois de mai), les enfants ont développé d'importantes capacités métaphonologiques. Les effets « plafonds » que nous observons en témoignent, comme le montrent les performances figurant dans le tableau I ci-dessous.

Tableau I : Scores moyens (taux de réussite exprimés en pourcentages) obtenus à chacune des tâches linguistiques

Connaissance du nom des lettres (max=26)	Connaissance des sons des graphèmes (max=37)	Inversion syllabique (max=10)	Soustraction syllabique (max=16)	Inversion phonémique (max=10)	Soustraction phonémique		Acronymes (max=16)
					CVC (max=16)	CCV (max=10)	
100% ( $\sigma=0$ )	96% ( $\sigma=3,55$ )	90% ( $\sigma=20$ )	100% ( $\sigma=0$ )	90% ( $\sigma=14,77$ )	97% ( $\sigma=7,30$ )	97% ( $\sigma=8,88$ )	91% ( $\sigma=6,79$ )

A la fin du CE1, les enfants manipulent donc sans difficulté des unités linguistiques telles que la syllabe ou le phonème et ils réussissent aisément l'ensemble des tâches métaphonologiques proposées. Les données présentées ici convergent avec celles obtenues par Mousty et Leybaert\* auprès d'enfants francophones de deuxième année (d'âge moyen 7 ans et 10 mois). Comme ces auteurs, nous obtenons des performances élevées pour chacune des opérations métaphonologiques proposées.

En outre, les performances des sujets ne se différencient pas significativement entre la manipulation phonémique et la manipulation syllabique ( $t(11)=1,11$  ;  $p=.29$ ). Concernant la soustraction phonémique, la structure syllabique (simple : CVC / complexe : CCV) n'a pas d'effet significatif sur les performances des sujets, qui restent élevées quel que soit le type de syllabe ( $t(11)=0,83$  ;  $p=.42$ ). On note ainsi que pour ce subtest 9 enfants sur 12 (soit 75%) obtiennent le score maximal, quelle que soit la structure syllabique présentée. De fait, les taux de réussite relevés aux différentes tâches métaphonologiques ne sont jamais inférieurs à 90%, les écarts-types plutôt faibles soulignant par ailleurs le caractère homogène des performances.

*Les épreuves logiques.* Comme l'indique le tableau II, les épreuves logiques proposées ont globalement été réalisées avec succès, aussi bien pour les épreuves infra-logiques que logico-mathématiques.

Tableau II : Scores moyens (taux de réussite exprimés en pourcentages) pour chacune des épreuves logiques (N=12)

Sériation (max=5)	Classification (dichotomies) (max=5)	Conservation physique (substance) (max=6)	Conservation spatiale (longueurs) (max=6)
78% ( $\sigma=5,77$ )	73% ( $\sigma=33,39$ )	78% ( $\sigma=32,04$ )	71% ( $\sigma=37,69$ )

On observe néanmoins une plus grande dispersion dans les scores des sujets (excepté pour l'épreuve de sériation, pour laquelle la quasi-totalité des sujets obtient sur notre échelle un score de 4 sur 5). Ainsi, les performances des sujets sont plus hétérogènes dans les épreuves logiques par rapport aux tâches métaphonologiques.

Dans ce qui suit, nous étudions la liaison entre les capacités métaphonologiques des sujets, leurs compétences logiques et leur niveau de lecture.

**Liens entre niveau de lecture, capacités métaphonologiques et compétences logiques**

Les corrélations (calcul du R de Spearman) entre le niveau de lecture, les différentes capacités métaphonologiques et les compétences logiques figurent dans le tableau III. Nous prenons en compte, dans un premier temps, le score global obtenu en cumulant les points attribués à chacune des épreuves piagétienne.

**Tableau III :** Intercorrélations pour les variables niveau de lecture, capacités de manipulation syllabique et phonémique, et compétences logiques ou capacité de décentration.

	1. Niveau de lecture	2. Manipulation syllabique	3. Manipulation phonémique	4. Compétences logiques
1.	—	R= -.260 n.s.	R= .625 p= .03	R= .046 n.s.
2.		—	R= -.024 n.s.	R= .269 n.s.
3.			—	R= .282 n.s.
4.				—

Nous relevons une seule corrélation significative qui met en lien la capacité de manipulation phonémique et le niveau de lecture des sujets (R = .625 ; p= .03). En revanche, la manipulation syllabique n'est pas corrélée significativement avec le niveau de lecture (R = -.260 ; p=.42). L'hypothèse développée par certains auteurs tels que Morais\* et Nation et Hulme\* selon laquelle la capacité métaphonémique, contrairement au niveau de maîtrise d'unités plus larges comme la syllabe, constitue un bon prédicteur du niveau de lecture est ici confortée. De plus, les compétences logiques ou la capacité de décentration des sujets ne sont corrélées significativement ni avec leurs capacités métaphonologiques (on note : pour la manipulation syllabique : R = .269 ; p=.40 / pour la manipulation phonémique : R = .282 ; p=.37), ni avec leur niveau de lecture (R = .046 ; p=.89).

Nous avons examiné les liens potentiels entre les compétences logiques des sujets, leur niveau de lecture et leurs capacités métaphonologiques (phonémique et syllabique). A l'issue de ces résultats généraux (nous avons pris en compte ici uniquement le score global des sujets dans l'évaluation de leur niveau opératoire concret), nous avons conduit une deuxième analyse en fonction des épreuves administrées. En effet, il est toujours possible que les performances à des tâches logiques particulières soient liées aux performances linguistiques des sujets. Nous avons donc procédé à une analyse supplémentaire en considérant chacune des épreuves logiques. Les résultats sont présentés dans la matrice de corrélations qui suit (tableau IV).

**Tableau IV :** Intercorrélations (calcul du R de Spearman) pour les variables niveau de lecture, capacités de manipulation syllabique/phonémique, et pour chacune des épreuves logiques.

	1. Niveau de lecture	2. Manipulation syllabique	3. Manipulation phonémique	4. Sériation	5. Classification	6. Conservation physique	7. Conservation spatiale
1.	—	R= .260 n.s.	R= .625 p= .03	R= .043 n.s.	R= .330 n.s.	R= .437 n.s.	R= .390 n.s.
2.		—	R= -.024 n.s.	R= -.246 n.s.	R= -.017 n.s.	R= .119 n.s.	R= .341 n.s.
3.			—	R= .133 n.s.	R= .450 n.s.	R= .431 n.s.	R= .114 n.s.
4.				—	R= .281 n.s.	R= -.283 n.s.	R= .246 n.s.
5.					—	R= -.008 n.s.	R= .059 n.s.
6.						—	R= .436 n.s.
7.							—

\*1991

\*1997



Comme dans l'analyse statistique précédente, aucune des épreuves logiques n'est corrélée significativement avec les capacités métaphonologiques des sujets ou leur niveau de lecture. De la même façon, les performances relatives aux opérations de type linguistique et les compétences logiques des sujets ne s'avèrent pas interdépendantes.

## DISCUSSION

Concernant les capacités métaphonologiques, les données obtenues confirment celles observées dans d'autres recherches\* qui montrent qu'en fin de CE1, la plupart des enfants maîtrisent parfaitement la manipulation des unités syllabiques et phonémiques. Ils les manipulent en général sans difficulté, quelles que soient les opérations à réaliser (inversion, soustraction, segmentation puis fusion), la taille des unités à traiter (larges : syllabes vs réduites : phonèmes) et le niveau de complexité des items présentés (structure syllabique simple : CVC vs complexes : CCV). En fin de CE1, les enfants ont donc développé d'importantes habiletés métaphonologiques.

A la suite de nombreuses recherches\*, nous observons un lien entre le niveau de lecture et les capacités métaphonologiques des sujets. Cependant, comme l'ont évoqué auparavant Morais\*, Muter et coll.\*\*, Høien, Lundberg, Stanovich et Bjaalid\*\*\*, ou encore Nation et Hulme\*, seul le niveau de conscience phonémique (mais pas le niveau de conscience syllabique) est supposé lié à l'apprentissage de la lecture dans un système d'écriture alphabétique. La corrélation observée entre les performances de manipulation phonémique et le niveau de lecture conforte cette hypothèse. La capacité de manipulation phonémique semble jouer un rôle prépondérant dans l'apprentissage de la lecture.

Nous nous attendions à observer une liaison entre, d'une part, les performances linguistiques (tâches métaphonologiques et test de lecture) et, d'autre part, les compétences logiques des sujets (épreuves piagétienne). Or nous relevons que les compétences logiques ne sont corrélées significativement ni avec le niveau de lecture, ni avec les habiletés métaphonologiques. Ce résultat suggère que les activités logiques reposent sur des mécanismes essentiellement différents de ceux mobilisés dans les tâches de métaphonologie et de lecture. De plus, contrairement à Arlin\* et Tunmer et coll., nous n'observons pas de corrélation significative entre les compétences métaphonologiques et le niveau opératoire concret des sujets. Rappelons que leurs recherches portaient sur des populations d'enfants pré-lecteurs (âgés de 5 ans), et des sujets en début d'apprentissage de la lecture (entre 6 et 7 ans). Si Tunmer et coll.\* rapportent l'existence en fin de deuxième année scolaire de relations entre les capacités métalinguistiques des sujets (niveau de conscience phonologique et syntaxique) et le niveau de développement de la pensée opératoire de ces derniers, ils relèvent une corrélation non significative entre le niveau opératoire des enfants et les performances des sujets concernant l'identification de pseudo-mots (subtest extrait de l'« IRAS » (Interactive Reading Assessment System), test développé par Calfee et Calfee\*). On peut alors formuler l'hypothèse que la mise en place ou la sollicitation de certaines fonctions ou certains processus cognitifs généraux serait nécessaire avant ou pendant les toutes premières étapes de l'apprentissage formel de la lecture, mais que passées ces premières étapes, ces fonctions s'avèrent non suffisantes dans l'acquisition du langage écrit. Cette dernière exige sans doute le développement de compétences spécifiques, la présence de procédures proprement linguistiques, exploitées par le sujet en particulier dans les mécanismes de décodage des mots. Les compétences opératoires des enfants et leurs capacités linguistiques pourraient ne pas suivre tout au long du développement une progression parallèle. Il est possible que la présence de certaines aptitudes cognitives générales telles que les compétences logiques soient nécessaires ou interviennent de façon plus cruciale durant des étapes précoces au cours de l'apprentissage de la lecture. Ces étapes se situeraient dans la période où l'enfant commencerait à être confronté ou à être sensibilisé au principe alphabétique (de la G.S.M. à la fin du C.P.), et conduit à réaliser certaines opérations métalinguistiques comme la segmentation phonémique (la capacité d'analyse syllabique apparaissant bien avant l'enseignement explicite de la lecture). Ces fonctions cognitives générales pourraient alors jouer

\*Mousty et Leybaert, 1999

\*Bertelson et coll., 1985 ;  
Cardoso-Martins, 1995 ; Goswami  
et Bryant, 1990 ; Sprenger-  
Charolles et Casalis, 1996  
\*1991 \*\*1998 \*\*\*1995  
\*1997

\*1981 \*\*1988

\*1988

\*1981

un rôle important et permettre ou favoriser la compréhension du principe alphabétique. Au moment de l'apprentissage formel de la lecture permettant la constitution des bases fondamentales indispensables à son acquisition (maîtrise du système alphabétique de la langue) et menant progressivement à une lecture experte s'appuyant sur l'établissement des correspondances grapho-phonémiques et le développement d'un lexique orthographique\*, ces capacités cognitives générales ne seraient plus en mesure à elles seules d'expliquer ou de rendre compte de la plus ou moins grande aptitude ou facilité des enfants à lire, ou encore des difficultés que connaissent certains sujets.

Une deuxième raison pouvant expliquer les différences observées dans notre étude par rapport à celles d'Arlin\* et Tunmer et coll.\*\* est que le mode de notation (attribution des points) utilisé par ces derniers pour évaluer le caractère opératoire des réponses fournies par les enfants dans les épreuves logiques était assez sommaire. Ainsi, alors que les sujets étaient sollicités sur un ensemble important de dix épreuves (deux tâches de sériation, trois épreuves de classification, trois épreuves de conservation et deux tâches d'inclusion des classes), l'échelle de mesure du niveau opératoire utilisée était plus réduite (voire moins discriminante) que la nôtre. En effet, les auteurs ne distinguaient que les cas de bonne ou de mauvaise réponse (ou d'absence de réponse), en considérant pour les réponses correctes deux conditions : justification adéquate vs inappropriée (ou absence d'argumentation). Rappelons par ailleurs que les effets « plafonds » que nous obtenons pour les tâches métaphonologiques (cf. tableau I) sont également susceptibles d'avoir masqué certaines corrélations entre le niveau opératoire des sujets et leurs capacités métaphonologiques. Ces éléments peuvent expliquer les variations que nous obtenons parfois par rapport aux résultats rapportés par Arlin\* et Tunmer et coll.\*\*. Néanmoins, on constate que ces résultats « plafonds » ont permis toutefois d'observer une corrélation entre les performances métaphonémiques et le niveau de lecture.

Nos résultats sont donc en faveur d'une indépendance entre compétences logiques et capacités linguistiques (habiletés métaphonologiques et niveau de lecture). Il apparaît que la lecture est un objet spécifique, faisant appel à des procédures ou mécanismes particuliers (notamment la connaissance du principe alphabétique), c'est-à-dire propres à l'objet « langue écrite ». Les résultats que nous obtenons sont en faveur de l'hypothèse selon laquelle l'acquisition de la lecture est davantage dépendante de capacités métaphonologiques (relatives au niveau phonémique) que d'autres aptitudes cognitives plus générales (telles que les compétences logiques). Ce point de vue a été mis en avant par de nombreux chercheurs\*. Toutefois, il apparaît que si les compétences logiques des enfants ne sont pas corrélées de façon significative avec leur niveau de lecture, cela peut être attribué au fait que ces activités sont de nature différente. La lecture (telle qu'elle est appréhendée ou évaluée par le test de l'Alouette) nécessite la reconnaissance des mots écrits, dans laquelle la capacité de décodage du sujet est particulièrement sollicitée. Or ce mécanisme relève principalement de traitements de bas niveau. Le décodage des mots, basé principalement sur l'utilisation d'une procédure phonologique (en dépit du fait que l'enfant peut avoir recours à une lecture orthographique pour les mots qui lui sont familiers), revêt un aspect avant tout procédural. En revanche, dans la résolution de problèmes (épreuves piagétienne), il ne s'agit pas pour le sujet d'appliquer des procédures, mais de conduire un raisonnement à partir d'inférences successives (décomposition du but final en sous-buts). Le sujet doit alors mettre en œuvre, élaborer une stratégie pour organiser ou structurer les données du problème afin d'y répondre de façon adéquate et pertinente. Ainsi, la résolution de problèmes nouveaux (inconnus) ferait appel à des traitements de plus haut niveau, plus complexes que ceux participant à la reconnaissance des mots écrits. L'activité de lecture (envisagée à travers la capacité de décodage du sujet, c'est-à-dire telle qu'elle est testée par « l'Alouette ») serait de nature procédurale, alors que les épreuves logiques renverraient à des activités de type inférentiel. Nous formulons l'hypothèse que l'évaluation du niveau de compréhension après lecture d'un texte serait davantage susceptible d'être corrélée avec les compétences opératoires des sujets. L'exploration du niveau sémantique (relevant de traitements de haut niveau) dans la lecture pourrait révéler un lien entre cette activité et le niveau logique des enfants.

\*Fritth, 1985

\*1981 \*\*1988

\*1981 \*\*1988

\*Beech et Awaïda, 1992 ; Jiménez et Rodrigo, 1994 ; Seymour, 1987 ; Siegel, 1993 ; Stanovich, 1988

## CONCLUSION

Il ressort des résultats que nous avons présentés dans cette recherche que, conformément à la littérature, les capacités métaphonologiques (et plus précisément la capacité d'analyse phonémique) jouent un rôle déterminant dans l'acquisition de la lecture. De plus, nous constatons que l'accès au langage écrit ne semble pas reposer sur les compétences opératoires des sujets. A l'inverse des capacités métaphonologiques, les compétences logiques ne paraissent pas impliquées de manière privilégiée dans la lecture. Ces données suggèrent que la lecture relève d'un apprentissage indépendant de celui des mathématiques.

C'est pourquoi, comme ont pu le suggérer Cary et Verhaeghe\* et Perfetti et coll.\*\*, un entraînement à l'analyse phonémique peut s'avérer intéressant en vue de favoriser l'acquisition du langage écrit ou d'améliorer de façon sensible les performances en lecture. On peut supposer, comme l'ont relaté Bruck\*, Høien et coll.\*\* ou encore Manis et coll.\*\*\*, que les troubles ou retards d'acquisition présents chez certains enfants sont attribuables dans un certain nombre de cas à un déficit relatif au développement d'une conscience phonologique (en particulier phonémique). Une remédiation consistant en un entraînement à l'analyse phonémique devrait être plus bénéfique qu'une remédiation centrée exclusivement autour de la construction d'opérations logiques, le décodage s'appuyant essentiellement sur des compétences métaphonologiques. Toutefois, nous émettons l'hypothèse que les activités de type logique sont susceptibles de conduire à une évolution significative concernant les capacités d'analyse et de compréhension du sujet au sein de l'activité de lecture.

\*1994 \*\*1987

\*1990, 1992 \*\*1989 \*\*\*1993

## BIBLIOGRAPHIE

- ADRIAN, J. A., ALEGRIA, J., MORAIS, J. (1995). Metaphonological abilities of Spanish illiterate adults. *International Journal of Psychology*, 30, 329-353.
- ARLIN, P. (1981). Piagetian tasks as predictors of reading and math readiness in Grades K-1. *Journal of Educational Psychology*, 73, 712-721.
- BEECH, J., AWADA, M. (1992). Lexical and nonlexical routes : A comparison between normally achieving and poor readers. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 196-206.
- BERTELSON, P., MORAIS, J., ALEGRIA, J., CONTENT, A. (1985). Phonetic analysis capacity and learning to read. *Nature*, 313, 73-74.
- BRUCK, M. (1990). Word-recognition skills of adults with childhood diagnoses of dyslexia. *Developmental Psychology*, 26, 439-454.
- BRUCK, M. (1992). Persistence of dyslexics' phonological awareness deficits. *Developmental Psychology*, 28, 874-886.
- BRYANT, P., BRADLEY, L. (1985). *Children's reading problems*. Oxford : Blackwell.
- CARDOSO-MARTINS, C. (1995). Sensitivity to rhymes, syllables, and phonemes in literacy acquisition in Portuguese. *Reading Research Quarterly*, 30, 808-828.
- CARY, L., VERHAEGHE, A. (1994). Promoting phonemic analysis ability among kindergartners : effects of different training programs. *Reading and Writing*, 6, 251-278.
- FRITH, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. PATTERSON, J. C. MARSHALL, M. COLTHEART (Eds), *Surface dyslexia : cognitive and neuropsychological studies of phonological reading* (pp. 301-330), London : Routledge et Kegan Paul.
- GOMBERT, J. E., COLÉ, P. (2000). Activités métalinguistiques, lecture et illettrisme. In M. KAIL ET M. FAYOL, *L'acquisition du langage : le langage en développement* (pp. 117-149), Paris : PUF.
- GOSWAMI, U., BRYANT, P. (1990). *Phonological skills and learning to read*. Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.
- HØIEN, T., LUNDBERG, I., LARSEN, J. P., TONNESSEN, F. E. (1989). Profiles of reading related skills in dyslexic families. *Reading and Writing : An interdisciplinary Journal*, 1, 381-392.
- HØIEN, T., LUNDBERG, I., STANOVICH, K. E., BJAALID, I. K. (1995). Components of phonological awareness. *Reading and Writing : An Interdisciplinary Journal*, 7, 171-188.
- JIMÉNEZ, J. E., RODRIGO, M. (1994). Is it true that the differences in reading performance between students with and without LD cannot be explained by IQ ? *Journal of Learning Disabilities*, 27, 155-163.
- LECOCQ, P. (1991). *Apprentissage de la lecture et dyslexie*, Bruxelles : Mardaga.
- LEFAVRAIS, P. (1967). *Manuel du Test de l'Alouette. Test d'analyse de la lecture et de la dyslexie*. Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée, 2e édition.

- LIBERMAN, I.Y. (1973). Segmentation of the spoken word and reading acquisition. *Bulletin of the Orton Society*, 23, 65-77.
- MANIS, F. R., CUSTODIO, R., SZESZULSKI, P.A. (1993). Development of phonological and orthographic skills : A 2-year longitudinal study of dyslexic children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56, 64-86.
- MANN, V. (1991). Phonological awareness and early reading ability : one perspective. In D. J. SAWYER AND B. J. FOX (Eds), *Phonological awareness in reading : the evolution of current perspective* (pp. 191-215), New York : Springer-Verlag.
- MORAIS, J. (1991). Phonological awareness : a bridge between language and literacy. In D. J. SAWYER AND B. J. FOX (Eds), *Phonological awareness in reading : the evolution of current perspectives* (pp. 31-71), New-York : Springer-Verlag.
- MORAIS, J., ALEGRIA, J., CONTENT, A. (1987). The relation between segmental analysis and alphabetic literacy : An interactive view. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 7, 415-438.
- MORAIS, J., CARY, L., ALEGRIA, J., BERTELSON, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously ? *Cognition*, 7, 323-331.
- MOUSTY, P., LEYBAERT, J. (1999). Evaluation des habiletés de lecture et d'orthographe au moyen de BELEC : Données longitudinales auprès d'enfants francophones testés en 2e et 4e années. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 49, 325-342.
- MOUSTY, P., LEYBAERT, J., ALEGRIA, J., MORAIS, J. (1994). BELEC : Une batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles. In J. GRÉGOIRE ET B. PIÉART (Eds), *Evaluer les troubles de la lecture : les nouveaux modèles théoriques et leurs implications diagnostiques* (pp. 127-145). Bruxelles : De Boeck.
- MUTER, V., HULME, C., SNOWLING, M., TAYLOR, S. (1998). Segmentation, not rhyming, predicts early progress in learning to read. *Journal of Experimental Child Psychology*, 71, 3-27.
- NATION, K., HULME, C. (1997). Phonemic segmentation, not onset-rime segmentation, predicts early reading and spelling skills. *Reading Research Quarterly*, 32(2), 154-167.
- PERFETTI, C. A., BECK, I., BELL, L. C., HUGHES, C. (1987). Phonemic knowledge and learning to read are reciprocal : a longitudinal study of first grade children. Special issue : Children's reading and the development of phonological awareness, *Merrill-Palmer Quarterly*, 33(3), 283-319.
- PIAGET, J., INHELDER, B. (1959). *La genèse des structures logiques élémentaires* (pp. 210-218), Delachaux et Niestlé, Neuchâtel.
- PIAGET, J., INHELDER, B. (1966). *La psychologie de l'enfant*, PUF.
- PIAGET, J., INHELDER, B. (1978). *La genèse des quantités physiques chez l'enfant* (pp. 6-29), Delachaux et Niestlé, Neuchâtel.
- PIAGET, J., INHELDER, B., SZEMINSKA, A. (1948). *La géométrie spontanée de l'enfant* (pp. 128-139), PUF.
- PIAGET, J., SZEMINSKA, A. (1941). *La genèse du nombre chez l'enfant* (pp.164-176), Delachaux et Niestlé, Neuchâtel.
- RODRIGO, M., JIMÉNEZ, J. E. (2000). IQ vs phonological recoding skills in explaining differences between poor readers and normal readers in word recognition : evidence from a naming task. *Reading and Writing : An Interdisciplinary Journal*, 12, 129-142.
- SEYMOUR, P. H. (1987). Individual cognitive analysis of competent and impaired reading, *British Journal of Psychology*, 78, 483-506.
- SHARE, D. L., JORM, A. F., MATTHEWS, R., MCLEAN, R. (1988). Lexical decision and naming times of young disabled readers with function and content words. *Australian Journal of Psychology*, 40, 11-18.
- SIEGEL, L. S. (1989). IQ is irrelevant to the definition of learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 469-478.
- SIEGEL, L. S. (1993). Phonological processing deficits as the basis of a reading disability. *Developmental Review*, 13, 246-257.
- SPRENGER-CHAROLLES, L., CASALIS, S. (1996). *Lire. Lecture/Ecriture : acquisition et troubles du développement*, Paris : PUF.
- STANOVICH, K. E. (1988). Explaining the differences between the dyslexic and garden variety poor reader : the phonological-core variance-difference model. *Journal of Learning Disabilities*, 21, 590-604.
- STANOVICH, K. E., CUNNINGHAM, A. E., CRAMER, B. (1984). Assessing phonological awareness in kindergarten children : issues of task comparability. *Journal of experimental Child Psychology*, 38, 175-190.
- TREIMAN, R. (1991). Phonological awareness and its roles in learning to read and spell. In D. J. SAWYER AND B. J. FOX (Eds), *Phonological awareness in reading : the evolution of current perspectives* (pp. 159-189), New York : Springer-Verlag.
- TUNMER, W., HERRIMAN, M. L., NESDALE, A.R. (1988). Metalinguistic abilities and beginning reading. *Reading Research Quarterly*, 23(2), 134-158.
- TUNMER, W., ROHL, M. (1991). Phonological awareness and reading acquisition. In D. J. SAWYER AND B. J. FOX (Eds), *Phonological awareness in reading : the evolution of current perspectives* (pp. 1-30), New York : Springer-Verlag.

# ANNEXE

## ECHELLE D'ÉVALUATION DU NIVEAU D'OPÉRATIVITÉ POUR CHACUNE DES ÉPREUVES LOGIQUES

Sérialisation des bâtonnets ( $\theta < \text{Score} < 5$ )					
Absence / Procédure aléatoire 0 point	Positionnement par tâtonnement 1 point	Stratégie opératoire Série 1 (ordre croissant) 2 points	Stratégie opératoire Série 2 (ordre décroissant) 3 points	Intercalation avec procédure opératoire 4 points	Représentation mentale de la série 5 points

Conservation de la substance ( $\theta < \text{Score} < 6$ )					
Absence / Perception 0 point	Semi-conservation 1 : possibilité de décentration (adhésion à suggestions) 1 point	Semi-conservation 2 : jugement hésitant 2 points	Semi-conservation 3 : échec pour configurations perceptives prégnantes 3 points	Conservation « identité » 4 points	Conservation « compensation » 5 points
					Conservation « réversibilité » 6 points

Conservation des longueurs ( $\theta < \text{Score} < 6$ )					
Absence / Perception 0 point	Semi-conservation 1 : possibilité de décentration (adhésion à suggestions) 1 point	Semi-conservation 2 : jugement hésitant 2 points	Semi-conservation 3 : échec pour configurations perceptives prégnantes 3 points	Conservation « identité » 4 points	Conservation « compensation » 5 points
					Conservation « réversibilité » 6 points

Dichotomies ( $\theta < \text{Score} < 5$ )					
Absence / collections figurales 0 point	Centration sur 1 critère 1 point	Exploitation de 2 critères 2 points	3 critères identifiés 3 points	Classification 1 avec figure jaune 4 points	Classification 2 avec figure jaune 5 points