

APPRENDRE À CHERCHER DANS UN TEXTE : EFFETS D'UN ENTRAÎNEMENT À 8 ET 10 ANS

Béatrice Coutelet et Jean-François Rouet

Presses Universitaires de France | *Enfance*

**2004/4 - Vol. 56
pages 357 à 386**

ISSN 0013-7545

Article disponible en ligne à l'adresse:

<http://www.cairn.info/revue-enfance-2004-4-page-357.htm>

Pour citer cet article :

Coutelet Béatrice et Rouet Jean-François, « Apprendre à chercher dans un texte : effets d'un entraînement à 8 et 10 ans »,
Enfance, 2004/4 Vol. 56, p. 357-386. DOI : 10.3917/enf.564.0357

Distribution électronique Cairn.info pour Presses Universitaires de France.

© Presses Universitaires de France. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Apprendre à chercher dans un texte : effets d'un entraînement à 8 et 10 ans

Béatrice Coutelet¹ et Jean-François Rouet²

RÉSUMÉ

L'objectif de ce travail est d'étudier l'impact d'une intervention pédagogique sur les stratégies de recherche d'informations d'élèves de 8 et 10 ans. Nous avons entraîné un groupe d'enfants à la recherche d'informations au moyen d'une série d'exercices spécifiques sur une période de cinq semaines. Les capacités de recherche des élèves, définies par les stratégies utilisées et par le temps nécessaire pour parvenir à la réponse, ont été évaluées au cours de trois phases : avant l'apprentissage, aussitôt après l'entraînement et un mois après.

Les principaux résultats montrent que l'entraînement n'est bénéfique qu'aux enfants les plus jeunes et que ses effets tendent à s'estomper avec le temps. Pour ce qui est du temps de recherche, il s'est avéré que les élèves de CM2 étaient deux fois plus rapides que les CE2 pour rechercher une information et que ce temps de recherche diminuait du pré-test au post-test différé. Pour ce qui est de l'emploi des stratégies, il s'est avéré qu'aussitôt après l'entraînement, les élèves de CM2 avaient tendance à ban- nir les stratégies peu élaborées pour recourir aux stratégies métatextuelles. Le même effet a été observé chez les CE2 mais à plus long terme (post-test différé).

Mots clés : Recherche d'informations, Stratégies, Entraînement, Facteurs cogni- tifs, Compréhension, Métacognition.

SUMMARY

How to search in text : effects of a teaching intervention with 8 and 10 year-olds

The objective of this work is to study the impact of a teaching intervention on the information search ability of primary school pupils. We trained eighteen 3rd graders (8 years old) and twenty three 5th graders (10 years old) to search information in texts by means of a series of specific exercises over a five-week period. The pupils'

1. Doctorante au Laboratoire Langage et cognition, Maison des sciences de l'homme et de la société, 99, avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cedex.

2. Chargé de recherche au CNRS, Laboratoire Langage et cognition, Maison des sciences de l'homme et de la société, 99, avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cedex.

ENFANCE, n° 4/2004, p. 357 à 386

search capacities defined as the strategies used and time needed to find the answer, were evaluated during three phases : before the training, immediately after the training and a month afterwards.

Training improved the search capacities of younger students, but the effect tended to fade away over time. 10 year-old pupils were twice faster than 8 year-olds at searching information and that this search time decreased from the pretest to the differed post-test. As regards the use of the strategies, the study indicated that after the training, the 10 year-old pupils tend to eliminate the simple strategies to use meta-textual strategies. The same effect would be observed in 8 year-olds but later on (delayed post-test).

Key words : Search for information, Strategies, Training, Factors cognitive, Comprehension, Metacognition.

1. INTRODUCTION

De nombreux élèves de l'école primaire ont des difficultés à lire et à comprendre des textes, difficultés qui s'accroissent avec la multiplication des expériences de lecture car ils utilisent des textes de plus en plus longs et complexes, dans des tâches de plus en plus variées (recherche d'informations, synthèses documentaires...). Or les tâches de lecture scolaire comportent non seulement la lecture et la compréhension, mais aussi la recherche d'informations. Nous proposons d'étudier dans quelle mesure il est possible d'intervenir, dès 8 ans, pour les aider à construire des stratégies de recherche plus efficaces que celles utilisées spontanément.

Qu'est ce que la recherche d'informations ?

On appelle « recherche d'informations » l'activité qui consiste à lire un texte de façon sélective dans le but, par exemple, de répondre à une question posée initialement. Cette activité demande de mémoriser la question initiale et/ou l'objectif à atteindre, d'utiliser des indices et des connaissances métatextuelles pour sélectionner les rubriques pertinentes, de comprendre les informations fournies. C'est le cas lorsqu'un enseignant demande à ses élèves de répondre à une question initialement posée en cherchant l'information dans un document. Le critère de réussite ne reflète pas la compréhension de l'ensemble du texte mais bien la capacité à produire des réponses aux questions posées.

Il faut souligner que lors d'une recherche d'informations, c'est un objectif précis qui guide la lecture, non celui de chercher à comprendre l'ensemble du texte. Pour mener à bien cette recherche, des outils peuvent servir à localiser l'information pertinente ; par exemple la table des matières, l'index, les titres... C'est par l'utilisation de ceux-ci que la recherche d'informations se démarque de la lecture-compréhension et c'est par là

même que la notion de « comprendre le texte » disparaît. Nous savons peu de choses sur ce type de lecture sélective et finalisée. Nous allons passer en revue les études sur la recherche d'informations chez les adultes, puis sur le développement des stratégies de recherche d'informations chez les enfants.

La recherche d'informations : modèle et difficultés chez l'adulte

Plusieurs auteurs ont essayé de caractériser les processus cognitifs en jeu dans la recherche d'informations. À partir de travaux antérieurs (Guthrie, 1988 ; Armbruster & Armstrong, 1993), Rouet & Tricot (1998) ont proposé un modèle cyclique des processus cognitifs mis en œuvre dans la recherche d'informations : le modèle EST qui comprend 3 étapes. *L'évaluation* permet à l'individu de savoir ce qu'il cherche et de décider de la procédure à appliquer. *La sélection* permet de choisir les informations pertinentes par rapport à l'objectif fixé. *Le traitement* permet d'évaluer la pertinence de l'information trouvée par rapport au but fixé. Ces trois processus qui se déroulent de façon séquentielle sont sous la dépendance de processus de second ordre : la planification permet de mettre en œuvre une stratégie pour réaliser une tâche ; le contrôle permet de s'assurer de l'adéquation entre le résultat apporté et le but fixé ; la régulation permet d'entreprendre des actions correctrices en cas de problème. En résumé, pour qu'une recherche d'informations soit efficace, il convient que le sujet ait une bonne maîtrise de ces métaprocessus et des processus de base.

On sait depuis les travaux de Guthrie (1988) que la recherche d'informations peut s'avérer complexe pour des adultes normo-lecteurs. Une étude de Dreher et Guthrie (1990) précise les facteurs influençant les stratégies de recherche chez l'adulte. Ils demandent à 31 élèves de première (âgés d'environ 17 ans) de faire des recherches afin de répondre à des questions plus ou moins complexes. Cette recherche se déroule sur des chapitres d'un manuel scolaire en sciences de la Terre, chapitres qui ont été transférés sur un écran d'ordinateur. Les auteurs ont distingué deux groupes d'élèves : les chercheurs « efficaces » et les « moins efficaces » à partir du temps mis pour rechercher l'information. Il est apparu que ces deux groupes n'avaient pas le même profil de recherche : les chercheurs les plus efficaces allouent plus de temps à la sélection des catégories d'informations alors que les moins efficaces passent plus de temps à « extraire » l'information, c'est-à-dire à lire et à comprendre le contenu. Cela suggère une différence dans la planification de la tâche : les chercheurs les plus efficaces passeraient plus de temps à identifier les parties du document les plus pertinentes et en conséquence gagneraient du temps sur le traitement des informations.

Rechercher efficacement suppose donc des stratégies spécifiques que les adultes maîtrisent à des degrés variables. Mais qu'en est-il chez l'enfant ? Quand et comment acquiert-il les stratégies ? Quels sont les facteurs cognitifs pouvant influencer la performance en recherche d'informations ?

La recherche d'informations chez l'enfant : apprentissage et difficultés

Chercher de l'information dans des documents (encyclopédie, manuel scolaire...) est un savoir faire important dans la scolarité des élèves (Armbruster & Armstrong, 1993). Pourtant, la recherche pose souvent problème aux enfants. On peut donc se demander comment évolue chez l'enfant la capacité à rechercher de l'information, et quelles sont les difficultés spécifiques posées par cette activité.

La recherche d'information apparaît tout d'abord liée à la capacité de lecture. En effet, pour rechercher comme pour comprendre le texte le lecteur doit maîtriser les codes (Golder & Gaonac'h, 1998). Mais la recherche d'informations demande aussi des compétences de niveau supérieur : compréhension, mémoire de travail et métacognition. Nous allons examiner plus en détail chacun de ces facteurs.

La maîtrise de l'écrit

Pour comprendre le langage écrit, l'individu doit apprendre à maîtriser les codes (Rieben & Perfetti, 1989). D'après Lesgold et Perfetti (1978), l'identification des mots par le sujet peut être décrite par deux procédures indépendantes et distinctes : la *procédure indirecte* consiste en une mise en relation du code graphémique et du code phonologique ; la *procédure directe* permet un accès direct à l'unité stockée au niveau du lexique interne. Le lecteur expert utilise conjointement ces deux procédures automatisées qui ne requièrent qu'un faible coût cognitif et laissent donc une grande place à la compréhension (Alégria, Leybaert & Mousty, 1994). La perception du sens des mots paraît donc décisive, cependant, le sens d'une phrase ne peut se réduire à la simple addition du sens de chacun de ses mots. Il convient de s'intéresser aux relations sémantiques et syntaxiques pour construire la signification globale d'une phrase. L'enfant pour avoir une bonne maîtrise de l'écrit va devoir parvenir à segmenter les phrases en unités et à attribuer une fonction à chacune de ces unités. L'enfant va devoir appliquer des règles, des normes qui décrètent comment sont construites correctement des phrases. Pour Chomsky (1969), l'enfant va se baser sur une grammaire intériorisée laquelle va lui permettre d'accepter ou de rejeter les phrases de notre langue. Les règles de cette grammaire reposent sur l'élaboration d'un arbre syntagmatique qui permet de déterminer comment les mots d'une phrase s'articulent entre eux. Cet arbre va permettre d'attribuer une catégorie ou un rôle syntaxique à chacun des éléments de la phrase et d'aboutir à une structure syntaxique de la phrase (Baccino & Colé, 1995).

Dans un second temps, la maîtrise de l'écrit demande de se représenter le sens des textes. L'élève doit être capable de dépasser la simple compréhension des mots, de la phrase pour arriver à se construire une représentation d'ensemble du texte. Il doit parvenir à se représenter ce dont parle le

texte et non le texte lui-même. Van Dijk et Kintsch (1983), décrivent ce niveau de représentation, qu'ils appellent modèle de situation, comme une structure intégrée d'informations épisodiques construite de manière inférentielle par les interactions entre connaissances antérieures et ce qui a été lu. Cependant, la mise en place d'inférences pose problème à certains enfants. Les travaux de Oakhill (1994) sur l'origine des difficultés chez des enfants bons et mauvais en compréhension montrent des différences de performance dans des activités de type compréhension inférentielle. Avec le texte sous les yeux, les mauvais comprennent mieux aux questions littérales qu'aux questions inférentielles, alors que les bons en compréhension améliorent leur performance pour les deux types de questions, par rapport à une situation où ils répondent de mémoire. De plus, seuls les bons comprennent, s'étant construits une représentation globale de l'ensemble du texte, savent reconnaître comme ayant été entendues des inférences valides, les mauvais comprennent aussi des difficultés dans la résolution des liens anaphoriques, la compréhension des idées principales, la métacognition et la mémoire de travail (Oakhill, 1994).

Même si ces recherches ne portent pas explicitement sur la recherche d'informations, nous pensons qu'elles peuvent s'en rapprocher et donc nous proposer des pistes de réflexion sur la construction des stratégies de recherche chez des enfants en fonction de certaines capacités cognitives.

Mémoire de travail et recherche d'informations

La mémoire de travail est la capacité qu'a le sujet de stocker et de traiter des informations en parallèle (Baddeley & Hitch, 1974). C'est bien ce que l'on demande lors d'une recherche d'informations car il convient de retenir le but à atteindre (= maintien de l'objectif) tout en traitant de l'information (= sélectionner et lire des parties du document). Pour évaluer la mémoire de travail, plusieurs tests peuvent être utilisés. Celui de Daneman & Carpenter (1980), « l'empan verbal », mesure le nombre maximum de phrases que le sujet peut lire à haute voix, tout en maintenant en mémoire le dernier mot de chaque phrase. Ces auteurs montrent que l'empan verbal est fortement lié au niveau de lecture et de compréhension. D'autres chercheurs, comme Case, Kurland et Goldberg (1982) et Siegel et Ryan (1989) ont décidé de s'appuyer sur un empan numérique de la mémoire de travail. Ils ont proposé à des enfants âgés de 7 à 13 ans, appartenant à des groupes ayant des capacités cognitives différentes, de compter les jetons verts présents sur des cartes qui en comprennent également des rouges, et de les rappeler par écrit dans l'ordre d'apparition. À cela s'ajoute une épreuve de mémoire de travail verbale. Il s'avère que les scores obtenus pour l'empan de « comptage » sont supérieurs à ceux obtenus à l'empan « verbal » et ce quel que soit le groupe d'appartenance. Les enfants ayant des déficits en arithmétique ont des scores significativement plus faibles seulement à l'empan numérique par rapport aux normo-lecteurs. Tandis que

les enfants déficients en lecture ont de faibles scores aux deux tâches. Ce qui semble signifier que les tâches de mémoire de travail dépendent des ressources générales du système cognitif ; en fait, le traitement du matériel impose une distribution continue des ressources attentionnelles. Pour Daneman, défenseur de l'indépendance des performances en mémoire de travail, la plus ou moins grande efficacité des processus spécifiques mobilisés lors d'une tâche est responsable de la quantité de ressources cognitives consommées et donc des performances de mémoire de travail plus ou moins importantes. Il est fort possible que les difficultés rencontrées par les élèves lors d'une recherche soient dues à une surcharge cognitive au niveau de la mémoire de travail.

La gestion métacognitive et les connaissances métatextuelles

La recherche d'informations peut-être simplifiée par une « bonne » gestion métacognitive. Les compétences métacognitives peuvent être définies comme la connaissance et/ou la capacité de contrôle que possède l'individu sur ses propres processus attentionnels, perceptifs et cognitifs (Flavell, 1985). Dans la recherche d'informations, les élèves doivent à la fois s'assurer que leurs actions vont les conduire au but visé, et utiliser les marques paratextuelles organisant et structurant le texte. Le sujet exerce donc un contrôle métacognitif, caractérisé par différents processus :

- le processus *d'anticipation*, comme par exemple la planification et la prévision ;
- le processus *d'évaluation-régulation*, qui consiste à surveiller que le but va être atteint ;
- le processus *d'évaluation terminale*, qui vérifie que le but soit atteint.

La recherche d'informations demande à l'élève d'être en état permanent de pré-correction de son activité par rapport au but fixé. Il convient également de ne pas négliger le rôle des connaissances métatextuelles dans la compréhension de textes et encore plus dans la recherche d'informations. Ces connaissances sont celles que possède un individu à propos des textes, des situations de lecture, ainsi que sur les difficultés spécifiques et les stratégies efficaces (Eme & Rouet, 2001). Eme et Rouet (2001) ont étudié le développement des connaissances métatextuelles et stratégiques chez les enfants de 8 et 10 ans ainsi que chez des adultes. Les auteurs ont voulu montrer que les métaconnaissances sont primordiales dans le développement de la métacognition, car elles permettent le développement des capacités de contrôle, de sélectionner des stratégies adaptées, d'évaluer et de modifier le cours d'une activité (Melot, 1991). Yuill et Oakhill (1991) ont montré que les connaissances métacognitives évoluaient avec l'âge et l'expertise. C'est pourquoi Eme et Rouet ont mis au point un instrument d'évaluation des métaconnaissances, utilisable avec des enfants et des adultes, et qu'ils ont analysé qualitativement le développement des

métaconnaissances avec le niveau en compréhension. Ce questionnaire est basé sur quatre dimensions métacognitives de la compréhension : l'évaluation, la planification, la régulation et les connaissances métatextuelles. L'évaluation renvoie à l'identification de la tâche et aux capacités requises pour l'exécuter. La planification concerne la sélection des moyens pour atteindre les objectifs fixés. La régulation réfère au contrôle et aux modifications apportées au cours de la tâche en fonction des objectifs et des difficultés rencontrées. Les connaissances métatextuelles se rapportent aux caractéristiques des textes, des documents et à leurs fonctions. Le questionnaire a été administré à 84 enfants et à 33 étudiants. Les résultats ont montré que le niveau de connaissances métacognitives est peu élevé et qu'il y a peu de différence chez les élèves entre 9 et 11 ans. Les élèves sont conscients de ne pas toujours tout comprendre mais ils ne parviennent pas à évaluer leurs difficultés et ne savent pas les expliquer. Ils ignorent les fonctions de la structure des textes et des documents. En résumé, on pourrait dire que les élèves ont des difficultés pour expliquer ce que « lire » (en tant qu'activité de construction d'une signification) signifie, à quoi cela sert (dans les apprentissages, dans la recherche d'informations) et comment devenir plus performant. De plus, les bons compreneurs disposeraient de métaconnaissances significativement plus importantes que les mauvais compreneurs.

Une étude récente de Cataldo et Oakhill (2000) s'interroge sur la relation existant entre lecture-compréhension et recherche d'informations, en comparant les performances de bons compreneurs et de mauvais compreneurs âgés de 10 ans. Il s'avère que les bons compreneurs sont de meilleurs chercheurs d'informations que les mauvais compreneurs et qu'au moins deux explications peuvent être avancées. Il est possible que ce soit grâce à leur meilleure connaissance des caractéristiques structurales des textes, qui les amène à mieux distinguer les idées importantes de celles qui le sont moins. À moins que ce ne soit dû à de meilleures connaissances métacognitives leur permettant de mieux faire la différence entre compréhension (dans le sens de « lire l'ensemble du texte » pour bien comprendre) et recherche d'informations (dans le sens « sélectionner l'information dont on a besoin pour répondre à l'objectif fixé »). Des différences qualitatives sont observées dans l'emploi des stratégies de recherche selon le niveau en compréhension. La classification adoptée par Cataldo et Oakhill, présente 6 stratégies en allant des moins efficaces vers celles qui le sont le plus, est décrite ci-dessous :

- la stratégie « 1 » consiste à lire le texte du début à la fin ;
- La stratégie « 2 » consiste à lire le texte à partir de l'endroit où le sujet s'était arrêté pour répondre à la question précédente ;
- la stratégie « 3 », nommée « stratégie non dirigée », revient à sauter, à passer d'un paragraphe à l'autre sans réelle méthode de recherche ;
- la stratégie « 4 » consiste à survoler le texte de façon très rapide c'est-à-dire à l'écrémer ;

- la stratégie « 5 », nommée « stratégie dirigée », revient à lire un ensemble d'informations puis à s'apercevoir que cela ne permet pas de répondre à la question posée, et donc de lire directement l'ensemble d'informations pertinentes ;
- la stratégie « 6 » consiste à aller directement lire l'information cible.

Il s'avère que les élèves les plus faibles en compréhension utilisent significativement plus de stratégies inefficaces (*i.e.* : stratégies 1 et 2) que les élèves les plus forts en compréhension.

Les enfants mauvais compreneurs ont également du mal à identifier les demandes cognitives inhérentes à différents types de questions. Une étude de Raphaël et Pearson (1985) montre que des élèves, de 11 ans, les plus faibles en compréhension ont plus de difficultés que les élèves bons en compréhension pour distinguer la différence entre des questions explicites (la réponse est présente dans le texte), des questions implicites qui demandent une inférence et des questions implicites plus générales auxquelles il est possible de répondre à partir de ses connaissances initiales. Il est évident que si dès le départ les élèves n'ont pas une bonne connaissance de fond sur le type de question et sur ce qu'il va générer comme effort et comme résultats, il semble difficile de pouvoir mener à bien une recherche.

D'autres études ont montré qu'il était possible d'améliorer les performances des élèves en leur « apprenant » des stratégies métacognitives. Garner, Macready et Wagoner (1984) montrent que des lecteurs de 9 ans à qui l'on a appris à « retourner en arrière » pour trouver la réponse utilisent cette stratégie et sont récompensés pour leurs efforts car ils parviennent mieux à localiser les informations pertinentes par rapport aux sujets du groupe contrôle. De plus, le fait d'induire les enfants à utiliser un type de stratégie adapté à la situation donnée entraîne de meilleures performances que pour les sujets contrôles (Cataldo & Cornoldi, 1998). Ce qui conduit à penser que les enfants manquent de connaissances sur le type de stratégie à mettre en place face à un contexte donné. Paris, Cross et Lipson (1984) mettent en place un programme ISL (Informed Strategies for Learning ou « instruction de stratégies pour l'apprentissage ») qui a pour objectif d'enseigner des stratégies qui facilitent la compréhension. Ce programme fonctionne par instruction directe c'est-à-dire que les élèves sont amenés à évoquer les stratégies les plus efficaces par des questions directes et des discussions en groupe. De plus, ils sont amenés à réfléchir sur les objectifs de lecture et les façons de les atteindre.

Paris et Jacobs (1984) ont testé l'efficacité du programme ISL sur l'évolution des performances cognitives et métacognitives d'élèves de 8 et 10 ans. Pendant 14 séances, le groupe expérimental a été soumis au programme d'entraînement ISL alors que le groupe contrôle réalisait des exercices de compréhension. Les deux groupes étaient testés avant et après l'entraînement pour leur compréhension en lecture et leurs connaissances métacognitives. Les résultats ont montré que le groupe expérimental a amé-

lioré significativement plus ses performances entre le pré-test et le post-test pour les deux mesures. Cependant, Cross & Paris (1988), qui ont également utilisé ce type de programme, ont montré eux aussi les effets bénéfiques de cet entraînement à condition que les sujets disposent au départ d'un minimum de connaissances métacognitives. On pourrait donc en déduire que cette approche de métacognition basée sur l'explicitation et la discussion ne « touche » en fait qu'un aspect des compétences en œuvre dans la compréhension.

*L'efficacité de la recherche d'informations
est sûrement dépendante de l'âge*

À la question « Est-ce que le mot que je vous présente à l'écran est un animal ou pas ? », un adulte peut répondre en moins de 600 ms. La même réponse demande presque 3 secondes à un enfant de 8 ans et 1 seconde 30 à un enfant de 11 ans (Jamet, 1998). La rapidité de réponse de l'adulte et la lenteur de l'apprenti-lecteur dans cette tâche de lecture reflètent l'évolution de l'aptitude à lire et à comprendre au cours du développement. Mais surtout, la différence réside dans le coût en ressources mentales de chacune des opérations de décodage chez les jeunes enfants. Myers & Paris (1978) ont montré que les jeunes lecteurs de 8 ans considèrent que pour bien lire, il faut fournir un effort sur le processus de décodage plutôt que sur celui de la compréhension. Les jeunes enfants n'ont pas conscience que la lecture doit les amener à comprendre ce qu'ils lisent. Il semblerait que le processus de décodage soit encore coûteux, d'un point de vue cognitif, pour les enfants de 8 ans, et donc laisse moins de ressources disponibles pour les traitements supérieurs.

Les évaluations nationales réalisées à l'entrée au CE2 indiquent que 85 à 90 % des élèves sont capables de prélever une information littérale dans un texte narratif d'une quinzaine de lignes (ONL, 2000). Quand ils doivent relier entre eux des éléments présents dans un texte en les interprétant ou élaborer des inférences alors les performances chutent. Cela peut renvoyer à l'une des quatre difficultés de compréhension distinguée par Oakhill (1994), à savoir la capacité à produire des inférences. L'ensemble de ces constats révèle la grande diversité des capacités des élèves au début du cycle 3. Maintenant, qu'en est-il à la fin du cycle 3 ?

La première exigence en fin de cycle 3 est la maîtrise du code écrit, elle est acquise pour 85 % des élèves entrant en 6^e et reste donc un obstacle pour 15 % d'entre eux. La deuxième concerne la compréhension des textes. Elle semble relativement élevée à l'entrée en 6^e sauf pour ce qui est de la mise en relation d'informations (capacité à mettre en relation deux informations pour en construire une troisième). À la fin de la 6^e, presque tous les élèves ont acquis la maîtrise de l'écrit et parviennent à affronter seuls tous les types de textes, ils peuvent être qualifiés de lecteurs experts (Bacino & Colé, 1995).

En plus de la lecture-compréhension interviendrait la capacité à retenir et inhiber certaines informations. Luciana et Nelson (1998) examinent l'émergence des fonctions exécutives de la MDT entre 4 et 8 ans. Leur étude montre que quelle que soit la tâche exécutive utilisée il y a une amélioration des performances avec l'âge. Toutefois, une nette augmentation se situerait vers 8 ans, ce que les auteurs mettent en relation avec la maturation du cortex préfrontal. Avant l'âge de 8 ans, les enfants mettent en place des stratégies qui ne sont pas adéquatement intégrées dans le cortex préfrontal, ce qui entraîne donc leur échec. L'étude montre aussi que dans des tâches de mémoire de travail, les enfants de 4 à 7 ans ont de bons scores quand la charge mnésique est faible, mais dès que la tâche se complique, il apparaît une diminution de l'emploi des stratégies et performances. Il semblerait aussi que le processus d'inhibition (jouant un rôle central en recherche d'informations) deviendrait plus efficace avec l'âge en raison de l'automatisation des connaissances (Hamishfeger & Bjorklund, 1994).

Toutes ces études viennent justifier notre choix de travailler avec des élèves de CE2 et de CM2, qui normalement n'ont pas le même potentiel d'apprentissage et qui donc ne devraient pas évoluer similairement et aussi efficacement au cours des phases.

Questions de recherche

En résumé, il semble établi que la recherche d'informations peut être influencée par quatre type de facteurs : le niveau en lecture, en compréhension, en mémoire de travail et en métacognition. Notre objectif consiste à voir comment évoluent, au cours de l'année scolaire, les performances des enfants à des épreuves mesurant les quatre facteurs ci-dessus. Nous prédisons une augmentation générale des performances, qui pourrait accompagner voire faciliter l'apprentissage des stratégies de recherche.

Notre second objectif est d'entraîner les élèves à utiliser des stratégies de recherche plus efficaces que celles qu'ils n'utilisent spontanément. Cet entraînement repose sur les trois phases du modèle EST (Évaluation, sélection et traitement : Rouet & Tricot, 1998). Il consiste à permettre aux élèves de prendre conscience de chacune de ces étapes lors d'une recherche d'informations : évaluation de l'objectif, sélection d'une catégorie d'informations pertinente, et enfin traitement du contenu et formulation de la réponse.

En résumé, nous attendons une accélération et de meilleures stratégies avec un effet retour sur les connaissances métatextuelles. En centrant notre apprentissage sur les phases du modèle EST, nous amenons le sujet à s'interroger sur le traitement effectué, à prendre conscience de l'efficacité d'un traitement dans une situation donnée. Nous accordons à la métacognition un rôle essentiel pour apprendre à transférer (dans l'apprentissage au transfert), rôle qui devrait se manifester, avec l'entraînement, par l'augmentation des scores en métacognition.

2. MÉTHODE

Sujets

Quarante et un élèves issus de deux écoles élémentaires ont participé à l'expérience. Les effectifs sont les suivants : 18 enfants de CE2 (moyenne d'âge : 7 ans 5 mois) dont 4 filles et 14 garçons et 23 enfants de CM2 (9 ans 7 mois) dont 13 filles et 10 garçons.

Matériel

Pré- et post-tests

— Épreuve de lecture : nous avons utilisé le test collectif « La pipe et le rat » (Lefavrais, 1986) qui prend en compte la vitesse et l'exactitude de la lecture de mots.

— Épreuve de compréhension : le matériel utilisé est inspiré du test YSL-T (Aubret & Blanchard, 1991). L'épreuve se compose de quatre courts textes, adaptés au niveau de compréhension des différents groupes d'âge, suivis de questions de compréhension. Pour des raisons de temps de travail avec les élèves nous avons décidé de ne faire passer que la moitié du test. Il a donc fallu reprendre les résultats pour que l'on puisse les comparer à l'étalonnage normalisé. Pour la correction, nous avons utilisé la grille élaborée par les auteurs. À partir de là, nous avons obtenu un score de compréhension pour chaque élève : pour les plus jeunes, le score maximum est de 48 (quatre textes de six questions, et pour chaque réponse correcte 2 points sont accordés) et pour les plus âgés il est de 40 (quatre textes de cinq questions, et pour chaque réponse correcte 2 points sont accordés).

— Épreuve de métacognition : le questionnaire utilisé a été construit à partir du travail réalisé par Eme et Rouet (2001). Six questions sont posées aux élèves des deux classes, portant sur quatre dimensions métacognitives de la compréhension : l'évaluation, la planification, la régulation et les connaissances métatextuelles. Les questions sont de type ouvert à réponse courte. Nous avons distingué les réponses en trois catégories, selon qu'elles sont « simples » (un point), « élaborées » (deux points) ou « autres » (aucun point), barème établi par Eme et Rouet (2001). Les réponses « simples » se rapportent à des aspects superficiels des textes ou des définitions globales des tâches ou des processus de compréhension. Les réponses « élaborées » sont basées au contraire sur des caractéristiques sémantiques des textes ou sur une approche analytique des tâches et des processus de compréhension. Les réponses « autres » comprennent les réponses négatives, non pertinentes ou inclassables, et les non-réponses.

— Épreuve de mémoire de travail : utilisation d'une tâche non verbale qui fait appel à un double processus (traitement et rétention) qui est inspirée de Siegel et Ryan (1989). L'élève est confronté à des séries de cartes sur lesquelles se trouvent des gommettes vertes et jaunes. Il doit compter le nombre de gommettes vertes, parmi un ensemble de gommettes vertes et jaunes, sur chacune des cartes. Il doit conserver ce chiffre en mémoire jusqu'à la dernière carte, et là seulement il peut restituer dans l'ordre d'apparition les nombres comptés. On commence par lui donner une carte et l'élève doit rappeler le nombre de jetons verts présents sur celle-ci, puis on passe à deux, trois, quatre, cinq cartes. Pour chaque série, l'enfant effectue trois essais. L'expérimentateur arrête l'épreuve lorsque le sujet échoue à deux des trois essais.

— Épreuve de recherche d'informations : le matériel proposé comprend 12 textes. Chaque texte est composé de 4 paragraphes de 50 mots (+/- 10 %) accompagnés de sous-titres et de dessins. Les paragraphes à l'intérieur d'une page sont disposés de façon variable (liste, quinconce, losange, rectangle...). L'organisation conventionnelle d'un texte est plutôt celui d'un bloc d'informations découpées en paragraphes. Ce type de mise en page abonde tant dans les ouvrages documentaires que dans les manuels scolaires que sur Internet. Pour chaque texte, l'élève doit le plus rapidement possible répondre à une question qui est reliée de façon plus ou moins explicite à un sous-titre des paragraphes et dont la réponse peut être construite plus ou moins directement à partir du contenu du texte. Trois groupes de quatre tâches équilibrées quant à la difficulté (groupes A, B, C) ont été construits afin d'évaluer les performances des enfants au pré-test, puis à l'issue de la période d'entraînement et après un délai d'un mois (l'ordre des tâches de RI a été contrebalancé). Un exemple de texte est présenté en annexe 1 avec la question correspondante.

Phase d'entraînement

— Le matériel pour le groupe expérimental est une série d'exercices, construits par l'expérimentateur, reprenant les étapes du modèle EST. Ces exercices suivent une progression des aspects les plus élémentaires vers les plus élaborés de la recherche d'informations : *a*) évaluation de l'objectif et sélection d'informations (savoir repérer les informations pertinentes par rapport à la consigne) ; *b*) prise en compte des indices métatextuels (montrer aux élèves l'importance des indices métatextuels en leur proposant un texte qui en contient et l'autre non) ; *c*) évaluation des objectifs et catégorisation des informations, mise en place d'inférences ; *d*) recherche d'informations en tant que telle. Il est important de souligner que ces exercices ne comportent pas de tâche exactement identique à celle utilisée dans le pré-test et les post-tests.

— Le matériel pour le groupe contrôle est une série d'exercices non spécifiquement centrés sur la recherche d'informations mais sur diverses compétences comme la lecture, le raisonnement, le calcul, la géométrie...

Procédure

Pré-tests

Dans un premier temps, au mois de décembre nous avons procédé à une série de pré-tests pour évaluer le niveau de compétences initiales des enfants dans différents domaines : la lecture, la compréhension, la mémoire de travail, les connaissances métatextuelles et la recherche d'informations. Le test de lecture et l'épreuve de compréhension se sont déroulés en séance collective. Les trois autres épreuves ont été réalisées en passation individuelle. Pour ce qui est de la recherche d'informations, l'expérimentateur donnait la consigne aux enfants, laquelle spécifiait qu'il devait trouver la réponse, à la question présentée, le plus rapidement possible. Ensuite, il leur proposait la question et le texte qui lui correspondait. Afin d'évaluer le niveau de performance des élèves, nous nous sommes intéressés à la stratégie utilisée et au temps mis pour produire une réponse.

Intervention

Durant une période de cinq semaines, les enfants ont participé à des activités expérimentales à raison d'une demi-heure par semaine et par groupe. Dans chaque classe, les enfants ont été affectés soit à un groupe « recherche d'informations » soit à un groupe « activités contrôles ». Cette affectation a été exécutée sur la base de leurs résultats scolaires en ce qui concerne le français, de façon à avoir des groupes équivalents.

Les élèves réalisaient les exercices proposés individuellement, puis tous ensemble ils évaluaient les réponses formulées et essayaient de dégager la meilleure solution. Ces exercices conduisaient les enfants à réfléchir sur ce qu'ils avaient fait et les amenaient à s'autoquestionner.

Post-tests

À l'issue de la période d'intervention, nous avons procédé à deux séries de post-tests afin de mesurer l'évolution de la performance des enfants en recherche d'informations. Le premier post-test a eu lieu aussitôt après la période d'intervention et le second environ un mois après. Le contenu de ces post-tests était similaire à celui des pré-tests et l'ordre de passation des items (groupes A, B et C) a été contrebalancé.

3. RÉSULTATS

Performances des CE2 et CM2 aux pré-tests

Le tableau 1 présente les résultats des élèves de CE2 et CM2 des groupes contrôles et expérimentaux aux pré-tests.

TABLEAU 1. — Résultats aux pré-tests pour les deux classes d'âges

Condition expérimentale	CE2		CM2		Tests		
	GC	GE	GC	GE	N	G	N × G
Effectif	9	9	12	11			
Lecture*	$m = 29,77$ $s = 9,82$	$m = 31,44$ $s = 10,23$	$m = 52,91$ $s = 13,71$	$m = 43,73$ $s = 10,55$	S	NS	NS
Mémoire de travail	$m = 2,64$ $s = 1,01$	$m = 2,94$ $s = 0,71$	$m = 2,79$ $s = 0,88$	$m = 2,92$ $s = 0,93$	NS	NS	NS
Métacognition	$m = 3,56$ $s = 1,42$	$m = 5,11$ $s = 1,9$	$m = 5,33$ $s = 0,89$	$m = 5,55$ $s = 1,69$	S	NS	NS
Recherche d'informations							
– temps (v1)	$m = 158,8$ $s = 95,9$	$m = 162,5$ $s = 85,01$	$m = 86,2$ $s = 47,68$	$m = 85,5$ $s = 30,57$	S	NS	NS
– stratégie (v2)**	$m = 1,40$ $s = 0,98$	$m = 1,78$ $s = 0,78$	$m = 2,13$ $s = 1,13$	$m = 1,95$ $s = 1,01$	NS	NS	NS

* Les valeurs présentées ici correspondent, à ce qu'appellent les auteurs, le score de rapidité de compréhension (nombre de mots soulignés).

** Par rapport à la stratégie utilisée, on accorde 3 points pour la plus pertinente (c'est-à-dire la D) en descendant à 0 point pour la moins efficace (A). À chaque enfant est attribué un score moyen pouvant aller de 0 à 3.

GE : Groupe expérimental ; GC : Groupe contrôle ; N : Niveau scolaire ; G : Groupe ; N × G : Interaction ; m : Moyenne ; s : Écart type.

Pour ce qui est de la compréhension, on ne peut comparer les deux niveaux scolaires puisqu'ils n'ont pas été confrontés au même matériel. Cependant, nous nous sommes basés sur l'étalonnage du test pour savoir si nous avons des groupes plus ou moins bons compreneurs. Les résultats des CE2 indiquent qu'il s'agit d'un groupe de bons compreneurs puisque 16 des 18 enfants ont des résultats qui les situent dans les 5 dernières catégories (pour un étalonnage en 11 catégories normalisées). Pour les CM2, 9 des 23 élèves se situent dans la catégorie centrale et la distribution des autres performances nous laisse entrevoir que nous avons affaire à un groupe d'élèves moyens compreneurs.

En ce qui concerne la mémoire de travail, les élèves de CE2 et CM2 ont des résultats quasi équivalents. Par contre, les résultats à l'épreuve de lecture soulignent la supériorité des élèves de CM2 par rapport à ceux de CE2 [$F(1,37) = 24,44$, $p < .0001$]. Les résultats à l'épreuve de métacognition indiquent également une supériorité des enfants les plus âgés [$F(1,37) = 5,53$, $p < .02$]. Cette différence entre les CE2 et les CM2 en métacognition devra être prise en compte lors de l'évaluation des résultats à venir. On ne note pas de différence significative entre groupes contrôles et expérimentaux.

Pour la variable temps (v_1) en recherche d'informations, on note que les élèves de CE2 mettent en moyenne 2 fois plus de temps pour rechercher une information que les élèves de CM2 [$F(1,31) = 11,61, p < .002$]. Par contre, on ne note pas de différence significative dans l'emploi de stratégies plus adaptées au CE2 et au CM2.

Réussite à l'épreuve de recherche d'informations

Pour chaque question, nous avons examiné la véracité de la réponse apportée par l'enfant. Dans 5 cas au CE2 et 1 au CM2, les élèves ne sont pas parvenus à formuler de réponses correctes pour un des douze essais. Ces six échecs représentent 1,22 % du total des observations (41 enfants \times 4 questions \times 3 phases soit 492 essais). Le pourcentage d'échec étant très faible, ce critère ne semble pas être très déterminant. C'est pourquoi nous ne nous sommes attardés que sur le temps mis pour apporter une réponse (le temps retenu en cas d'échec est le délai au bout duquel l'expérimentateur arrête la recherche) et sur les stratégies employées.

Il convient de noter que les six élèves qui ont échoué à trouver la bonne réponse ont été exclus de l'échantillon pour la suite des traitements des données.

Temps mis pour trouver la réponse

L'effet de l'entraînement a été observé à partir du temps mis pour rechercher l'information pertinente (moyenne du temps pour les quatre items de chaque série). En effet, le temps est un bon indicateur des difficultés rencontrées par les enfants lors de leur recherche. Une analyse de la variance a été réalisée avec le niveau scolaire et la condition expérimentale comme facteurs intergroupes et le temps de recherche aux trois phases en facteur intragroupe. Le plan utilisé est le suivant : $S < N2 * G2 > * T3$.

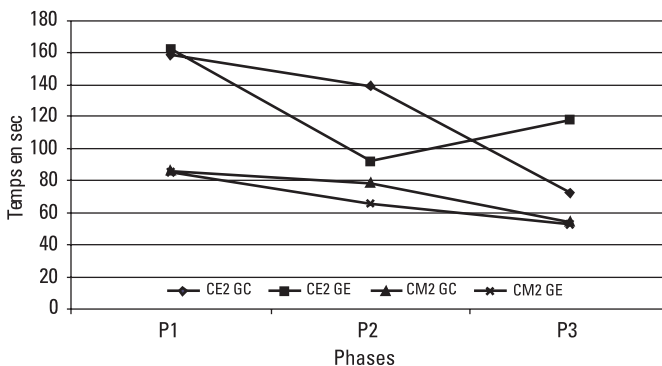


Fig. 1. — Temps moyen de recherche d'informations selon la phase, le niveau scolaire et la condition expérimentale

On observe un effet significatif du niveau scolaire indiquant que les CM2 sont plus rapides que les CE2 pour répondre aux questions ($F(1,31) = 21,78$, $p < .001$). La figure 1 permet de voir qu'à la 1^{re} phase les CM2 mettent environ deux fois moins de temps que les CE2 (cf. tableau 1). On observe également un effet significatif de la phase expérimentale, les élèves diminuent leur temps de recherche de la 1^{re} phase à la 3^e ($F(2,62) = 9,15$, $p < .001$). Par contre, il n'y a aucun effet significatif de l'entraînement, les groupes expérimentaux et contrôles ont globalement des temps équivalents ($F < 1$). Il n'y a pas non plus d'interaction significative. Toutefois, la figure 1 laisse entrevoir un effet possible de l'entraînement en CE2 à la phase 2. Une comparaison planifiée des résultats des enfants de CE2 à la 2^e phase montre que les élèves du groupe expérimental mettent significativement moins de temps pour rechercher une information que ceux du groupe contrôle ($F(1,16) = 4,80$, $p < .004$). Ce résultat indique qu'il est possible d'amener les élèves les plus jeunes à être plus performants en recherche d'informations.

Stratégies utilisées lors de la recherche

Cinq stratégies de recherche ont été dégagées des observations du comportement des enfants. Pour cela nous avons utilisé une grille permettant de noter les actions réalisées par les enfants, les stratégies utilisées et le temps mis pour effectuer la recherche. Le tableau 2 présente notre typologie des stratégies utilisées par les élèves et la compare à celle mise en place par Cataldo et Oakhill (2000).

Nous avons donc comptabilisé le pourcentage et le type de stratégies utilisées lors des quatre essais de recherche au cours des trois phases et ceci pour les élèves des groupes contrôles et expérimentaux de CE2 et de CM2. Il apparaît au pré-test qu'aucune différence n'est observée dans l'utilisation des quatre stratégies pour le groupe contrôle et le groupe expérimental de CE2 ($\text{Chi}^2 = 3,99$; $dl = 3$; $p = 0,26$). Au post-test immédiat, 70 % des élèves du groupe contrôle utilisent des stratégies métatextuelles contre 100 % des élèves du groupe expérimental. Cependant, ce résultat n'est pas significatif ($\text{Chi}^2 = 6,02$; $dl = 3$; $p = 0,11$) ce qui semble dire que les élèves, qu'ils appartiennent au groupe expérimental ou contrôle, ont une utilisation quasi identique des types de stratégies. Pour finir, au post-test différé, il est apparu que les élèves des groupes contrôle et expérimental n'utilisaient pas les stratégies dans les mêmes proportions ($\text{Chi}^2 = 6,40$; $dl = 2$; $p < .05$). Il s'avère que les élèves du groupe expérimental n'utilisent plus du tout de stratégie de bas niveau alors que pour 20 % des élèves du groupe contrôle c'est encore le cas, et en plus, les élèves entraînés recourent environ 3 fois plus à la stratégie C que ceux du groupe contrôle (respectivement 43,75 % et 15 %). Ce résultat indique que l'entraînement a apporté des modifications dans l'utilisation des stratégies, modifications qui ne sont pas les plus optimales mais qui traduisent tout de même une progression. Qu'en est-il

TABLEAU 2. — Typologie des stratégies utilisées dans cette expérience et comparaison avec celle de Cataldo & Oakhill (2000)

Nom de la stratégie	Présentation de la stratégie	Correspondance avec le numéro des stratégies de Cataldo & Oakhill	Différence entre les deux typologies
Stratégie « A »	Stratégie de <i>lecture exhaustive</i> : elle consiste à lire le texte en entier, voire même à le relire avant de formuler une réponse	Stratégie « 1 »	La stratégie « A » prend en compte les relectures de texte par rapport à la stratégie « 1 »
Stratégie « B »	Stratégie de <i>lecture auto-terminative</i> : elle consiste à lire les paragraphes de son choix et à arrêter la lecture quand la réponse pertinente est trouvée	Stratégie « 3 »	La stratégie « B » souligne que lorsque que l'élève parvient à trouver la bonne réponse alors il met fin à sa lecture
Stratégie « C »	Stratégie <i>métatextuelle échouée</i> : l'élève utilise les sous-titres pour effectuer sa recherche mais il lit un paragraphe ne contenant pas l'information cible avant de lire le paragraphe cible	Stratégie « 5 »	Stratégie « C » identique à la stratégie « 5 »
Stratégie « D »	Stratégie <i>métatextuelle réussie</i> : l'élève lit les sous-titres et lit directement le paragraphe cible	Stratégie « 6 »	La stratégie « D » demande la lecture des sous-titres par rapport à la stratégie « 6 »

Nous n'avons pas observé de stratégie « 4 » qui consiste à lire très rapidement en effectuant une lecture en diagonale. Cependant, dans une étude précédente (Coutelet, 1999) nous avons observé ce genre de stratégie sur très peu d'élèves. Stratégie qui conduisait les élèves à survoler le texte à la recherche d'un mot appartenant à la question (stratégie qui s'avérait peu fructueuse et qui était délaissée au cours des essais).

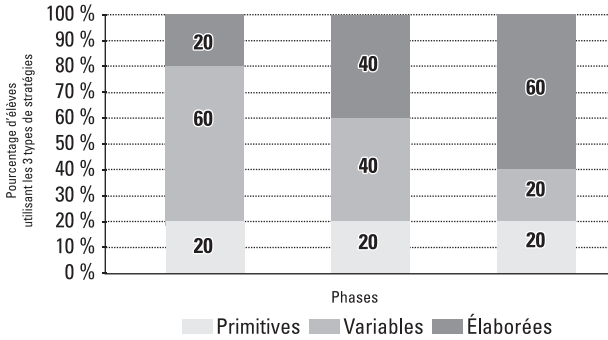
chez les élèves de CM2 ? Au pré-test, on observe une différence dans l'utilisation des stratégies pour le groupe contrôle et le groupe expérimental ($\text{Chi}^2 = 10,29$; $dl = 2$; $p < .05$). Cette différence n'est pas alarmante puisqu'elle se situe au niveau de l'emploi des stratégies les moins pertinentes c'est-à-dire les stratégies A et B. Les élèves du groupe contrôle emploient sensiblement plus la stratégie A que le groupe expérimental et l'inverse apparaît pour la stratégie B. Par contre, aucune différence n'est observée dans l'emploi des stratégies C et D. Au post-test immédiat, nous tendons à constater de nouveau une différence dans l'emploi des stratégies pour les deux groupes ($\text{Chi}^2 = 6,50$; $dl = 3$; $p = .08$). Cette fois-ci, nous constatons que les élèves du groupe expérimental utilisent un peu plus la stratégie D au détriment des stratégies, A et B par rapport aux élèves du groupe contrôle. Il semblerait donc que l'entraînement ait quelque peu permis aux élèves de CM2 de rejeter les stratégies les moins adaptées pour se tourner vers la stratégie métatextuelle la plus adaptée dans ce type de recherche. Au post-test différé nous n'observons plus de différence dans l'emploi des stratégies en fonction des groupes ($\text{Chi}^2 = 0,36$; $dl = 2$; $p = .83$). Il est tout de même intéressant de noter que les élèves des deux groupes utilisent dans les mêmes proportions les stratégies et que ces stratégies sont pour 80 % la stratégie la plus efficace pour ce type de recherche. À la fois pour le groupe contrôle et le groupe expérimental, nous constatons une évolution dans l'utilisation des stratégies du pré-test au post-test différé (respectivement $\text{Chi}^2 = 14,67$; $dl = 6$; $p < .05$ et $\text{Chi}^2 = 16,95$; $dl = 6$; $p < .01$).

À partir des stratégies utilisées, nous avons établi le « profil » de chaque enfant. En fait, si pour au moins trois des quatre essais l'élève utilise la même stratégie alors on admet qu'il la possède. Pour les autres cas, la performance des enfants est qualifiée de variable car aucune stratégie ne domine : stratégie « V ». Pour simplifier et rendre les graphiques plus lisibles, nous avons décidé de regrouper les stratégies de la façon suivante : les stratégies « A » et « B » vont être regroupées et qualifiées de « stratégies primitives », les stratégies « C » et « D » vont être associées et appelées « stratégies élaborées », et pour finir, la stratégie « V » reste seule et se nomme toujours « stratégie variable ».

Nous décrivons à partir des profils ci-contre (fig. 2) la part d'utilisation de ces trois stratégies par les enfants de CE2 au cours des trois phases.

À la première phase, 60 % des enfants de CE2 du groupe contrôle utilisent une stratégie variable contre 75 % de ceux du groupe expérimental. Ce qui indique que les enfants de cet âge tâtonnent lors de la recherche d'informations. Nous n'observons pas de différence dans l'emploi des stratégies pour le groupe contrôle et le groupe expérimental ($\text{Chi}^2 = 0,22$; $dl = 2$; $p = 0,89$). Ils ne savent pas trop comment faire et essaient donc différentes stratégies afin de découvrir la plus pertinente. Pour les deux groupes, 20 à 25 % des enfants sont tout de même capables d'utiliser des stratégies élaborées (C et D). À la deuxième phase, juste après l'entraînement, 100 % des enfants entraînés utilisent les stratégies élaborées et il n'y a plus

Part des 3 stratégies de recherche chez les élèves de CE2 du groupe contrôle



Part des 3 stratégies de recherche chez les élèves de CE2 du groupe expérimental

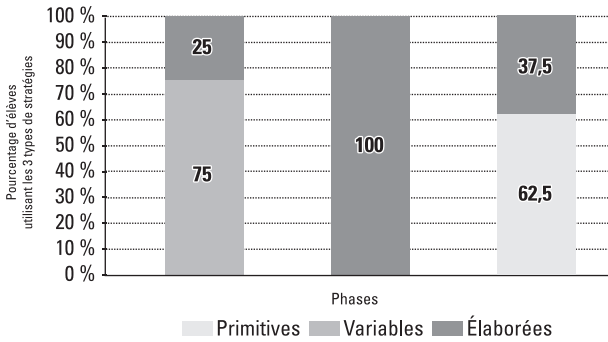
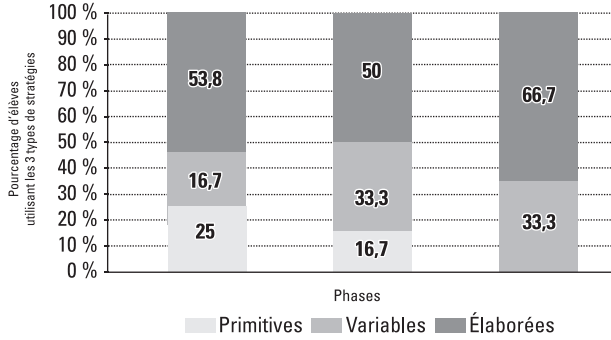


Fig. 2. — Part des trois stratégies métatextuelles utilisées par les élèves de CE2 des deux conditions expérimentales au cours des trois phases

d'utilisation ni de stratégies variables ni de stratégies primitives. Les enfants entraînés ont progressé dans l'utilisation de stratégies adaptées par rapport au groupe contrôle pourtant ce résultat n'est pas significatif ($\text{Chi}^2 = 1,64$; $dl = 2$; $p = 0,44$). Tous les enfants du groupe expérimental sont maintenant capables d'utiliser les indices métatextuels afin de rechercher le plus efficacement et rapidement possible la réponse à la question. À la troisième phase, on constate que notre entraînement a du mal à perdurer (37,5 % utilisent les stratégies élaborées). Cependant, il est intéressant de noter que pour les 62,5 % d'enfants entraînés utilisant des stratégies variables, aucun n'a utilisé au moins une fois une stratégie primitive (A ou B). Tous sont capables de prendre en compte les indices métatextuels, avec plus ou moins de réussite.

Nous décrivons à partir des profils ci-après (fig. 3) la part d'utilisation de ces trois stratégies par les enfants de CM2 au cours des trois phases.

Part des 3 stratégies de recherche chez les élèves de CM2 du groupe contrôle



Part des 3 stratégies de recherche chez les élèves de CM2 du groupe expérimental

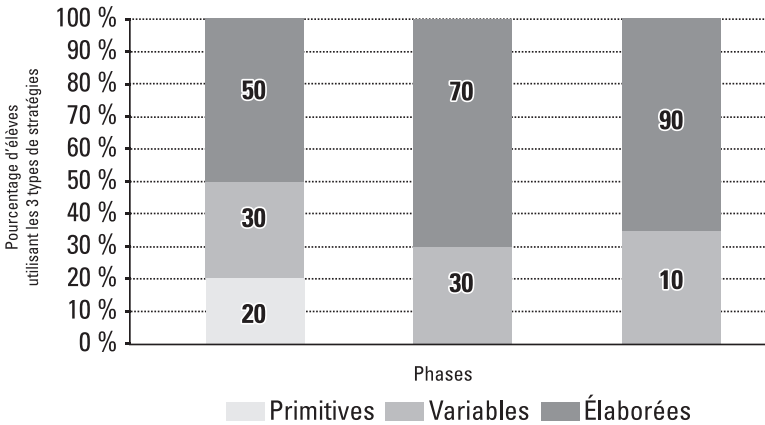


Fig. 3. — Part des trois stratégies métatextuelles utilisées par les élèves de CM2 des deux conditions expérimentales au cours des trois phases

À la première phase, 58,3 % des enfants du groupe contrôle utilisent d'emblée une stratégie métatextuelle (élaborée) contre 50 % de ceux du groupe expérimental. Ces enfants paraissent donc avoir une meilleure connaissance des outils métatextuels et pourtant nous n'observons pas de différences significatives dans l'utilisation des stratégies chez les CE2 et les CM2 au pré-test ($\text{Chi}^2 = 0,49$; $dl = 2$; $p = 0,78$). Lors de la deuxième phase, la moitié des enfants du groupe contrôle et 70 % de ceux du groupe expérimental emploient les stratégies les plus élaborées dans cette situation. L'entraînement mis en place n'a été que peu bénéfique aux enfants. À la troisième phase, 67 % des enfants contrôles et 90 % des enfants entraînés utilisent les stratégies métatextuelles (élaborées). Il semblerait que la répéti-

tion de l'exercice soit suffisante pour apprendre aux élèves de CM2 la meilleure des stratégies.

Après avoir relevé la stratégie utilisée par l'enfant pour parvenir à la bonne réponse, nous avons attribué un score à chacune de ces stratégies en fonction de leur efficacité, de leur rapidité et de leur adéquation avec le but. Quand l'enfant a utilisé la stratégie **A** aucun point ne lui est accordé. S'il utilise la stratégie **B** un point lui est délivré car on suppose qu'un changement va émerger. Pour l'emploi des stratégies **C** et **D** nous lui accordons respectivement 2 et 3 points. À chaque enfant est attribué un score moyen par phase pouvant aller de 0 à 12 (cf. annexe 2 pour les résultats moyens par groupes et par phases pour les deux niveaux scolaires). Une analyse de la variance a été réalisée avec le niveau scolaire et la condition expérimentale comme facteur intergroupe et le score en recherche d'informations aux trois phases en facteur intragroupe. Le plan utilisé est le suivant : $S < N2 * G2 > Sc3$. L'effet du niveau scolaire n'est pas significatif, c'est-à-dire que le score des CE2 est peu différent de celui des CM2 ($F(1,31) = 1,58, p < .30$). De plus, le fait d'appartenir au groupe contrôle ou expérimental n'a aucun effet significatif ($F(1,31) = 1,14, p < .30$). Par contre, on observe un effet significatif des phases (fig. 4) : le score augmente au cours des phases, on passe respectivement de 1,7 points à P1 à 2,35 points à P3 ($F(2,62) = 17,94, p < .001$). Ce qui signifie qu'avec la répétition de la tâche, un plus grand nombre d'enfants utilisent des stratégies « économiques ».

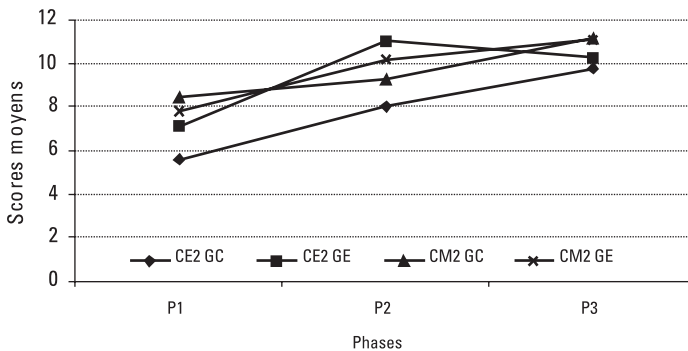


Fig. 4. — Scores moyens selon la phase, le niveau scolaire et la condition expérimentale

Aucune interaction n'est significative. Comme pour la variable « temps de recherche », la comparaison planifiée des enfants de CE2 juste après l'entraînement montre que les enfants du groupe contrôle tendent à avoir un score significativement moins élevé que ceux du groupe expérimental ($F(1,31) = 3,58, p = .06$).

Évolution des scores en métacognition lors des différentes phases

Rappelons que les élèves ont passé l'épreuve de métacognition lors de chaque phase.

Les scores obtenus au questionnaire, au cours des trois phases, varient de 1 à 8 pour les élèves de CE2 (tous groupes confondus) et de 3 à 11 pour ceux de CM2, le maximum étant de 12. La figure 5 montre l'évolution des scores de P1 à P3.

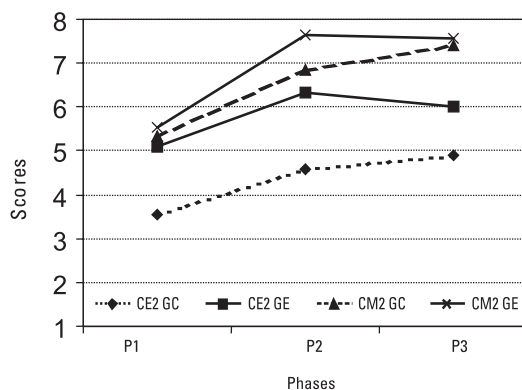


Fig. 5. — Scores moyens à l'épreuve métacognitive selon le niveau scolaire, la phase et la condition expérimentale

Nous avons réalisé une analyse de la variance en prenant le niveau scolaire et la condition expérimentale comme facteur intergroupe et la phase comme facteur intragroupe. On note que les scores évoluent significativement de P1 à P3. Par ailleurs, les enfants de CM2 sont significativement meilleurs que ceux de CE2 ($F(1,37) = 18,41$, $p < .001$), et les enfants des groupes expérimentaux ont des performances significativement plus élevées que ceux des groupes contrôles ($F(1,37) = 5,90$, $p < .05$). Comme l'interaction n'est pas significative, on ne peut pas avancer que ces résultats soient dus à l'entraînement.

4. DISCUSSION

Pour ce qui est des performances en recherche d'informations, les résultats ont montré un écart important entre les performances entre CE2 et CM2. Les élèves de CM2 mettent deux fois moins de temps pour effectuer une recherche d'informations que les élèves de CE2. Plusieurs explications peuvent être proposées. D'abord, les élèves de CM2 ont une meilleure maî-

trise de la lecture, ce qui leur permet de trouver plus rapidement la réponse (Jamet, 1998), et en plus, ces opérations demandent un faible coût cognitif à un élève de CM2 en comparaison à un élève de CE2. Comme l'a montré Oakhill (1994), les élèves de CE2 confrontés à un texte peuvent rencontrer au moins quatre types de difficultés : pour produire des inférences, pour identifier le thème d'un paragraphe, pour contrôler leur niveau de compréhension et le corriger en cas de nécessité et enfin, pour retenir des informations tout en poursuivant la lecture. Peut-on réellement envisager qu'un élève de CE2 puisse mener correctement une recherche d'informations dans de telles conditions ? D'où l'intérêt d'un entraînement censé permettre aux élèves d'utiliser au mieux leurs capacités cognitives.

Ensuite, il apparaît que les élèves les plus jeunes utilisent des stratégies peu élaborées. Ils auraient plutôt recours à la lecture linéaire en entier du document ce qui leur demande de gros efforts cognitifs. Ils font cela car ces élèves ont peu de connaissances métatextuelles et stratégiques (Eme & Rouet, 2001). Les élèves de CE2 ont quelques connaissances sur les notions de paragraphes, d'index, de table des matières..., mais ces connaissances basées sur la forme sont d'ordre déclaratif. Alors que les savoirs et les procédures d'évaluation ainsi que les stratégies, d'ordre procédural, sont quasi inexistantes à cet âge (Jacobs & Paris, 1987 ; Cross & Paris, 1988). Sans une bonne connaissance des fonctions de ces outils, les élèves ne peuvent pas les utiliser efficacement. Les résultats au pré-test de métacognition montre une différence significative entre les CE2 et les CM2. Ce qui veut dire que les enfants les plus jeunes ont peu de connaissances métacognitives et utilisent peu le contrôle métacognitif. Les recherches de Paris et Jacobs (1984), de Cross et Paris (1988) sont particulièrement intéressantes dans la mesure où elles montrent les effets positifs d'exercices (se déroulant sur plusieurs mois) mettant l'accent sur les aspects métacognitifs. La prise en compte des aspects métacognitifs de la lecture-compréhension, et par là de la recherche d'informations, devrait être systématique puisqu'elle semble jouer un rôle non négligeable. Il semble indispensable de les prendre en compte afin de pouvoir apporter une aide pertinente, adaptée et précise aux enfants en difficultés. Les enfants les plus jeunes ont besoin d'explication sur les stratégies à utiliser et qu'on leur montre comment parvenir à de meilleurs résultats (Cataldo & Cornoldi, 1998). Les élèves de CE2, au départ, en sont souvent à résoudre les difficultés liées aux aspects déclaratifs (rôle des connaissances référentielles, la maîtrise des indices orthographiques...). L'entraînement proposé leur a permis de les dépasser et de s'intéresser aux difficultés liées aux aspects procéduraux (la connaissance de l'outil, de la démarche). Cependant, cet apprentissage restant très superficiel (seulement cinq séances de 30 minutes) n'a pas permis aux élèves de maintenir leur attention sur les aspects procéduraux. Est-il possible avec un entraînement plus long et plus ciblé que les élèves parviennent à maintenir les acquis ?

Par contre, il est tout de même intéressant de noter qu'avec du temps et une méthode de recherche peu planifiée et très coûteuse, les

élèves de CE2 parviennent à trouver l'information recherchée. Les enfants de 8 ans assimilent la recherche d'informations à de la lecture-compréhension, comme les situations les plus souvent rencontrées en classe : lire un texte et répondre à des questions. Même sans utiliser les indices métatextuels, les jeunes élèves parviennent à trouver l'information recherchée, mais à quel prix !

Un des objectifs de cette recherche était d'étudier les effets d'un entraînement conduisant les enfants à rechercher efficacement une information. L'entraînement proposé s'est avéré profitable, à court terme, aux enfants les plus jeunes. Comme Paris, Cross et Lipson (1984) ont montré qu'il était possible d'entraîner les élèves à la lecture, nous avons montré que l'on peut entraîner les élèves à rechercher efficacement des informations.

La faible progression des CM2 suite à l'intervention pourrait s'expliquer par de bonnes connaissances sur la recherche d'informations et/ou par le fait que notre apprentissage n'est pas assez élaboré pour les faire progresser. Cet effet plafond semble indiquer que les enfants de CM2 sont déjà « experts » en recherche d'information et il apparaît donc difficile de les amener à être meilleurs, du moins dans le cadre d'une tâche simple. Il est tout de même intéressant de noter une tendance à l'emploi de stratégies plus adaptées dans le groupe expérimental en comparaison avec le groupe contrôle. Notre tâche de recherche était très spécifique, très limitée et très cadrée. Elle ne représentait qu'une infime partie de ce qu'est la recherche d'une information. Ce choix nous permettait de garder un matériel quasi identique d'une phase à l'autre et de mettre les enfants dans les mêmes conditions, à savoir rechercher une information le plus rapidement et efficacement possible dans la page fournie. Cependant, il serait intéressant de confronter un même enfant à plusieurs activités de recherche avec des supports différents (une page, une encyclopédie, un hypertexte...).

Revenons à l'explication des résultats au CE2. Les résultats ont montré qu'aussitôt après l'entraînement tous les élèves du groupe expérimental emploient les stratégies les plus adaptées à la situation. Cela peut s'expliquer par un apport de l'entraînement, excepté qu'un constat quasi identique peut être réalisé sur les élèves du groupe contrôle (70 %). Un mois après l'intervention, l'emploi des stratégies pour les CE2 du groupe contrôle et du groupe expérimental est statistiquement différent. Ceux du groupe expérimental n'ont plus d'utilisation des stratégies peu élaborées (*i.e.* : A et B) et en plus, ont une utilisation de la stratégie « C » trois fois plus élevée que chez les élèves du groupe contrôle. Il semblerait que les enfants soient sur le point de prendre conscience de l'utilité des indices métatextuels pour mener à bien leur recherche d'informations. Ce qui signifie que les élèves sont en train d'acquérir la stratégie « D » mais ils rencontrent encore des difficultés. Pour Cataldo et Oakhill (2000), l'utilisation de stratégies plus adaptées à la tâche par les bons comprennent peut s'expliquer par leur meilleure connaissance des caractéristiques

structurales des textes. Ce que nous pouvons rattacher dans notre expérience à une meilleure connaissance sur la fonction des sous-titres. Ces auteurs proposent également une autre explication qui se situerait au niveau des connaissances métacognitives et qui pourrait s'appliquer à notre expérience. Il est vrai que si les élèves ont des difficultés pour différencier l'activité de compréhension (*i.e.* : tout lire en vue de se construire un modèle de situation) de celle de recherche (*i. e.* : lire seulement ce dont on a besoin pour répondre à la question), l'utilisation de stratégies adaptées à la situation ne sera pas optimale.

On pourrait interpréter la position occupée par les élèves de CE2 en termes de zone proximale de développement (Vygotsky, 1985). On peut considérer que les connaissances que possède un individu sont représentées sous la forme d'un « noyau » qui peut être utilisé pour réaliser des tâches en autonomie. Autour de ce « noyau » se trouve la zone proximale de développement qui représente une région de connaissances qui ont besoin d'être assistées pour réaliser certaines tâches. Il s'avère que dans un groupe d'élèves, les connaissances « noyau » de ces élèves se recouvrent partiellement et que surtout, les zones proximales de développement de certains coïncident avec les zones « noyau » des autres. Ce qui nous indique que les membres du groupe vont pouvoir entre eux contribuer au développement cognitif de ce groupe en procurant aux « plus faibles » une ouverture, là où leurs connaissances ne sont pas encore disponibles pour un travail autonome. Dans notre groupe, on s'aperçoit qu'avec une aide externe (entre pairs et si besoin intervention de l'expérimentateur), les élèves de CE2 parviennent à accéder au niveau supérieur mais dès qu'ils se retrouvent seuls ils rencontrent encore quelques problèmes pour y parvenir. Ce résultat suggère que les élèves de CE2 n'ont pas suffisamment développé les capacités cognitives permettant de mener efficacement et rapidement une recherche. Si l'on se réfère aux stades de développement de Piaget, il apparaît que chaque stade est représenté par des opérations spécifiques. Il semblerait possible de rattacher ces opérateurs aux capacités de raisonnement (stratégies employées) par les élèves dans des activités de lecture finalisée. Ce n'est qu'avec l'apparition de la décentration, vers 7 ans, que l'enfant va pouvoir utiliser des stratégies diversifiées. Il semblerait que ce soit avec la prise de conscience à la fois du but poursuivi par l'action et du résultat obtenu que l'enfant sera capable de mettre en place des coordinations inférentielles entre l'action et le résultat, permettant de comprendre causalement les effets observés et de pouvoir y remédier en cas de besoin. De plus, ce n'est qu'avec les développements ultérieurs de la pensée (la pensée formelle) que les élèves seront capables de transposer efficacement ce qu'ils ont appris à une situation nouvelle. À condition que les enfants puissent récupérer l'information stockée en mémoire, que son accessibilité soit possible.

Il est intéressant de noter que les élèves du groupe contrôle de CE2 à la troisième phase sont aussi performants que les élèves du groupe expérimen-

tal pour ce qui est de l'emploi de la stratégie pertinente (pas de différence significative dans l'emploi des stratégies D au post-test différé pour les élèves des groupes contrôle et expérimental). Il semblerait donc que le simple fait de répéter la tâche trois fois soit un facteur d'apprentissage chez les élèves les plus jeunes. Alors, pourquoi n'observons nous pas une plus forte progression dans le groupe expérimental ? Cela pourrait s'expliquer par le fait que certains enfants apparaissent être plus novices que d'autres, même s'ils ont été confrontés au même type de matériel et au même nombre d'exercices. Mais c'est un fait aussi que les enfants d'un même niveau scolaire ne réussissent pas tous bien. On peut aussi supposer que cela tient en partie à ce que tous les enfants n'aient pas développé la même réflexion à propos de leurs expériences. Il est possible que ce que nous ayons appris aux enfants lors des séances soit trop difficile ou trop dense à intégrer et les induise à être moins performants alors qu'ils tentent de ré-appliquer ce qui leur a été appris. Une autre explication serait que ce qu'ils ont appris lors de l'entraînement reste très contextualisé. Ainsi, quand on leur demande de répondre à des questions relatives à des textes, les enfants ne parviennent pas à exécuter un transfert de ce qui leur a été inculqué. Il faut souligner que lors des séances d'apprentissage, nous avons « découpé » l'activité de recherche d'informations en cinq sous-ensembles d'activités cognitives. Les élèves ont été entraînés à chacune de ces cinq étapes de la recherche d'informations sans qu'il leur soit dit que tout le travail réalisé leur servirait pour rechercher plus efficacement des informations. En fait, les élèves les plus jeunes auraient des difficultés à abstraire ce qu'ils ont appris pour le réemployer dans une autre situation. Par exemple, le fait de donner deux textes aux élèves, un possédant un titre et l'autre pas, et de leur laisser une minute pour savoir de quoi ces textes « parlent », leur permet de prendre conscience que la lecture du titre renseigne sur le contenu. Et pourtant, quand les élèves sont confrontés à l'exercice de recherche d'informations après l'entraînement, ils n'utilisent pas prioritairement la stratégie de prise en compte des titres. C'est comme si les élèves avaient une représentation différente de la situation pour laquelle les connaissances apprises ne sont pas transférées. Les pratiques scolaires viennent renforcer cet argument puisque les élèves sont entraînés à fonctionner selon un schéma statique : un exercice réalisé en classe puis re-application de ce qui a été appris à des exercices très proches. C'est l'accumulation des expériences qui permet aux élèves de déboucher sur l'abstraction de la « règle », qui dans notre cas est l'utilisation des sous-titres.

Comme Raphaël et Pearson (1985) ont montré qu'il était possible d'améliorer la lecture-compréhension des enfants de CE2, CM2 et 4^e par une prise en compte de leurs connaissances métatextuelles et la mise en place de stratégies, nous avons montré que la recherche d'informations peut-être facilitée au CE2, grâce à un entraînement basé sur la métacognition et l'utilisation de stratégies efficaces.

L'apparition d'une évolution des scores au questionnaire de métacogni-

tion en fonction des phases peut laisser entendre que soit les élèves tentent de donner des réponses de plus en plus précises, soit ils parlent entre eux, soit ils ont recours à une aide externe. De plus, la supériorité du groupe expérimental de CE2 en métacognition peut poser problème car elle pourrait être une des causes de leur meilleur résultat au post-test immédiat (cependant, l'absence de contribution de cette variable dans une analyse de régression linéaire multiple fait penser qu'elle n'a pas eu beaucoup d'importance en CE2).

Notre étude présente certaines limites qu'il convient de prendre en compte au moment de conclure. Le nombre de sujets ayant participé à l'expérience reste très faible et n'assure pas une réelle transposition des résultats au niveau de l'ensemble des élèves de cycle 3. De plus, l'activité de recherche proposée reste très spécifique, donc peu généralisable. En revanche, elle permet de bien cibler le comportement des élèves. Pour finir, les connaissances initiales des élèves, non testées dans cette expérience, peuvent être à l'origine des différences observées lors de la recherche. Il apparaît nécessaire de multiplier les recherches sur l'acquisition de cette compétence complexe et ses relations avec les autres dimensions de la maîtrise de l'écrit.

BIBLIOGRAPHIE

- Alégria, J., Leybaert, J., & Mousty, P. (1994). Acquisition de la lecture et troubles associés. In J. Grégoire & B. Piérart (Eds), *Évaluer les troubles de la lecture : Les nouveaux modèles théoriques et leurs implications diagnostiques* (pp. 105-126). Bruxelles : De Boeck Université.
- Armbruster, B. B., & Armstrong, J. O. (1993). Locating information in text : A focus on children in the elementary grades. *Contemporary Educational Psychology*, 18, 139-161.
- Aubret, J., & Blanchard, S. (1991). *L'évaluation des compétences d'un lecteur*. Issy-les-Moulineaux, France : EAP.
- Baccino, T., & Colé, P. (1995). *La lecture experte*. Paris : PUF, « Que sais-je ? ».
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). *Working memory*. In G. Bower (ed.), *The psychology of learning and motivation* (vol. VIII, pp. 47-89). New York : Academic Press.
- Cataldo, M. G., & Cornoldi, C. (1998). Self-monitoring in poor and good reading comprehenders and their use of strategy. *British Journal of Developmental Psychology*, 16, 155-165.
- Cataldo, M. G., & Oakhill, J. (2000). Why are poor comprehenders inefficient searchers ? An investigation into effects of text representation and spatial memory on the ability to locate information in text. *Journal of Educational Psychology*, 92 (4), 791-799.
- Case, R., Kurland, D. M., & Goldberg, J. (1982). Operational efficiency of short-term memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 33, 386-404.
- Chomsky, N. (1969). *Structures syntaxiques*. Paris : Le Seuil.
- Coutelet, B. (1999). *Mémoire de travail, lecture-compréhension et recherche d'informations*. Mémoire de maîtrise sous la direction de Jean-François Rouet. Université de Poitiers, département de Psychologie.
- Cross, D. R., & Paris, S. G. (1988). Developmental and instructional analyses of children's metacognition and reading comprehension. *Journal of Experimental Psychology*, 80, 2, 131-142.

- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- Dreher, M. J. & Guthrie, J. T. (1990). Cognitive processes in textbook chapter search tasks. *Reading Research Quarterly*, 25, 323-339.
- Eme, E., & Rouet, J.-F. (2001). Les connaissances métacognitives en lecture-compréhension chez l'enfant et chez l'adulte. *Enfance*, 4, 309-328.
- Flavell, J. H. (1985). Développement métacognitif. In J. Bideaud & M. Richelle (éd.). *Psychologie développementale : Problèmes et réalités* (pp. 29-41). Bruxelles : Mardaga.
- Garner, R., Macready, G. B., & Wagoner, S. (1984). Readers' acquisition of the components of the text-look back strategy. *Journal of Educational Psychology*, 76, 300-309.
- Golder, C., & Gaonac'h, D. (1998). *Lire et comprendre : psychologie de la lecture*. Paris : Hachette Éducation.
- Guthrie, J. T. (1988). Locating information in documents : examination of a cognitive model. *Reading Research Quarterly*, 23 (2), 178-199.
- Harnishfeger, K. K., & Bjorklund, D. F. (1994). A developmental perspective on individual differences in inhibition. *Learning and individual differences*, 6 (3), 331-355.
- Jacobs, J. E., & Paris, S. G. (1987). Children's metacognition about reading : Issues in definition, measurement and instruction. *Educational Psychologist*, 22, 255-278.
- Jamet, E. (1998). Comment lisons-nous ? *Sciences humaines*, 82, 20-33.
- Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85 (5), 363-394.
- Lefavrais, P. (1986). *Les mécanismes de la lecture*. Issy-les-Moulineaux, France : EAP.
- Lesgold, A. M., & Perfetti, C. A. (1978). Interactive processes in reading comprehension. *Discourse processes*, 1, 323-336.
- Luciana, M., & Nelson, C. A. (1998). The functional emergence of prefrontally-guided working memory systems in four- to eight-year-old children. *Neuropsychologia*, 36 (3), 273-355.
- Melot, A. M. (1990-91). Contrôle des conduites de mémorisation et métacognition. *Bulletin de psychologie*, 44, 138-145.
- Myers, M., & Paris, S. G. (1978). Children's metacognitive knowledge about reading. *Journal of Educational Psychology*, 70 (5), 680-690.
- Oakhill, J. (1994). Individual differences in children's text comprehension. In M. A. Gernsbacher (Éd.). *Handbook of psycholinguistics* (pp. 821-848). New York, NY : Academic Press.
- Observatoire national de la lecture (2000). *Maîtriser la lecture*. Paris : Odile Jacob.
- Paris, S. G., Cross, D. R., & Lipson, M. Y. (1984). Informed strategies for learning : a program to improve children's reading awareness and comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 76, 1239-1252.
- Paris, S. G., & Jacobs, J. E. (1984). The benefits of informed instruction for children's reading awareness and comprehension skills. *Child Development*, 55, 2083-2093.
- Raphaël, T. E. (1984). Teaching learners about sources of information for answering comprehension questions. *Journal of reading*, January, 303-311.
- Raphaël, T. E., & Pearson, P. D. (1985). Increasing students' awareness of sources of information for answering questions. *American Educational Research Journal*, 22 (2), 217-235.
- Rieben, L. & Perfetti, C. A. (1989). *L'apprenti-lecteur*. Paris : Delachaux & Niestlé.
- Rouet, J.-F., & Tricot, A. (1998). Chercher de l'information dans un hypertexte : vers un modèle des processus cognitifs. *Les hypermédias : approches cognitives et ergonomiques*. Paris : Hermès.
- Siegel, L. S., & Ryan, E. B. (1989). The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child Development*, 60, 973-980.
- Vygotsky, L. S. (1997). *Pensée et langage* (3^e éd.). Paris : La Dispute.
- Yuill, N., & Oakhill, J. (1991). Children's problem in text comprehension. Cambridge : Cambridge University Press.

Annexe 1. — Présentation d'un texte et de sa question

Question : *Qu'est-ce qui permet aux chauves-souris de voir la nuit ?*

Les chauves-souris

L'hibernation des chauves-souris

Les chauves-souris se rassemblent en colonies dans des grottes. Elles s'installent la tête en bas et s'endorment. La température de leur corps diminue parfois presque jusqu'à 0 °C. Une fois par mois, elles se réveillent pour boire et faire pipi. Au printemps, elles sortent de leur grand sommeil.

Une journée paisible

Dès que la nuit tombe, les chauves-souris partent à la chasse. Dans la journée, elles se reposent en colonie, c'est-à-dire en groupe, dans un arbre creux ou une grotte. Elles se pendent par les pattes. Leurs griffes se bloquent automatiquement. Les chauves-souris peuvent ainsi dormir sans faire d'effort.

Un moyen pour repérer les proies

Les chauves-souris insectivores chassent la nuit. Elles ont donc un système pour voir. Elles envoient des ultrasons : sons aigus que l'homme ne peut pas entendre. Ils rebondissent sur les insectes puis reviennent vers elles, comme l'écho. Avec leurs oreilles, elles analysent l'écho, ainsi elles savent où se trouve leur proie.

Le repas des chauves-souris insectivores

Il existe plus de 900 espèces de chauves-souris sur terre. Mais elles n'ont pas le même menu : les mangeuses de fruits, appelées les frugivores, vivent dans les régions tropicales et raffolent des mangues et des bananes ; les grignoteuses d'insectes, appelées les insectivores, se nourrissent de papillons et de moustiques.



ANNEXE 2. — Scores moyens par phase
et par groupe expérimental pour les élèves de CE2 et de CM2

		P1				P2				P3				
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
ce2	gc	Moyenne	0,00	1,80	0,80	3,00	0,00	0,40	1,60	6,00	0,00	0,80	1,20	7,80
		Écart type	0,00	1,10	1,79	5,20	0,00	0,89	1,67	4,24	0,00	1,79	1,79	5,02
ge		Moyenne	0,00	0,63	2,00	4,50	0,00	0,00	2,00	9,00	0,00	0,00	3,50	6,75
		Écart type	0,00	0,74	1,85	3,21	0,00	0,00	2,62	3,93	0,00	0,00	2,56	3,85
cm2	gc	Moyenne	0,00	0,33	0,83	7,25	0,00	0,33	2,17	6,75	0,00	0,08	1,33	9,75
		Écart type	0,00	0,89	1,34	4,86	0,00	0,89	1,59	3,65	0,00	0,29	1,78	2,60
		Moyenne	0,00	1,20	0,60	6,00	0,00	0,20	1,90	8,10	0,00	0,10	1,40	9,60
		Écart type	0,00	1,48	0,97	4,90	0,00	0,63	2,13	4,25	0,00	0,32	1,35	1,90