

ÉVALUER POUR MIEUX AIDER

EvalAide, un dispositif scientifique de prévention des difficultés en lecture et en mathématiques au CP et au CE1



© Marie Genel - MENJ

Texte collectif rédigé par le groupe
de travail Évaluations & interventions
du **Conseil scientifique de l'éducation nationale**



Évaluer pour mieux aider

**ÉvalAide, un dispositif scientifique de prévention
des difficultés en lecture et en mathématiques en CP et en CE1**

Texte collectif rédigé par le groupe de travail Évaluations & interventions du Conseil scientifique de l'éducation nationale (Csen)¹

Direction du groupe de travail : Stanislas Dehaene et Johannes Ziegler²

Rédaction réalisée sous la direction de Liliane Sprenger-Charolles à partir de contributions de Sandra Andreu, Maryse Bianco, Pascal Bressoux, Stanislas Dehaene, Michel Fayol, Caroline Huron, Cassandra Potier-Watkins, Franck Ramus, Thierry Rocher, Elizabeth Spelke, Liliane Sprenger-Charolles et Johannes Ziegler.

Autres membres du groupe de travail (GT1-Csen Évaluations & interventions) : Esther Duflo, Marc Gurgand, Patrice Lemoine, Thomas Leroux, François Louveaux, Marie Megard, Cassandra Potier-Watkins, Bénédicte Robert, Olivier Sidokpohou, Sophie Soury-Lavergne, Bruno Suchaut.

Secrétaire général du Csen : Nelson Vallejo-Gomez

Résumé

Le dispositif ÉvalAide évalue les compétences cognitives de tous les élèves français en début et en milieu de CP ainsi qu'en début de CE1. L'objectif est d'identifier les besoins spécifiques de chaque élève afin de mieux adapter l'intervention pédagogique des enseignants. Les évaluations fournissent des repères précis sur les acquis et les progrès de chaque élève dans différents domaines du langage et des mathématiques. Le présent document, principalement destiné au personnel de l'éducation nationale en charge des programmes, des évaluations et de la formation des enseignants, décrit les principales données scientifiques et les contraintes pratiques qui ont présidé à la conception du dispositif ÉvalAide. Pour chaque test, nous indiquons ses fondements scientifiques et son intérêt pour détecter ou anticiper d'éventuelles difficultés scolaires afin de minimiser le délai entre le diagnostic et l'intervention pédagogique.

¹ Voir en postface une présentation du Csen.

² Voir à la fin de ce document une présentation des objectifs du GT1 Évaluations & intervention et des membres du GT1.

Table des matières

A. Introduction : La conception et les objectifs des évaluations nationales	3
A.1 Objectifs des évaluations nationales	3
A.2 Quelques exemples de dispositifs Évaluer pour mieux aider à l'étranger	4
A.3 Originalité du dispositif français	4
B. Le cadre de référence scientifique	5
B.1 Lecture : un bref résumé des données scientifiques pertinentes	5
B.2 Mathématiques : un bref résumé des données scientifiques pertinentes	6
C. Le choix des compétences à évaluer et des épreuves retenues	7
C.1 Français	8
C.1.1 Lire-écrire des mots et compétences reliées (phonologiques, visuelles, etc.)	8
C.1.1.1 Lecture de mots	8
C.1.1.2 Écriture de mots	10
C.1.1.3 Segmenter les mots en syllabes et en phonèmes	11
C.1.1.4 Connaissance des lettres et des associations graphème-phonème	12
C.1.1.5 Capacités visuo-attentionnelles	13
C.1.2 Compréhension du langage écrit et oral	13
C.1.2.1 Le vocabulaire oral	14
C.1.2.2 Au-delà du mot isolé : phrases (et groupes de mots)	15
C.1.2.3 Au-delà de la phrase : le texte	18
C.1.2.4 Évaluation de la compréhension : du vocabulaire au texte.	23
C.2 Compétences en mathématiques	24
C.2.1 Connaissance des symboles des nombres	24
C.2.2 Dénombrement et passage rapide du symbole à la quantité	25
C.2.3 Comparaison des nombres	26
C.2.4 La ligne numérique	27
C.2.5 Opérations arithmétiques	29
C.2.6 Résolution de problèmes arithmétiques	31
C.2.7 Géométrie	32
D. Discussion : potentiel et limites du dispositif	33
D.1 Originalité du dispositif	33
D.1.1 Pourquoi des épreuves en temps limité ?	33
D.1.2 Pourquoi des « distracteurs » ?	33
D.1.3 Pourquoi des évaluations répétées plusieurs fois dans l'année ?	33
D.1.4 Comment évaluer les compétences scolaires des élèves en situation de handicap ?	34
D.2 Limites du dispositif ÉvalAide	34
D.3 Qui a accès aux résultats ?	35
E. Conclusion	36
Références	37
Annexes	43
Annexe 1. Épreuves et sessions : français	43
Annexe 2. Épreuves et sessions : mathématiques	45
Annexe 3. Les prédecesseurs et inspirateurs d'ÉvalAide (RTI et Égra)	47
Annexe 4. Participants du GT Évaluations & interventions	48

A. INTRODUCTION : LA CONCEPTION ET LES OBJECTIFS DES ÉVALUATIONS NATIONALES

Dès Janvier 2018, le ministre de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, Jean-Michel Blanquer, a demandé à son Conseil scientifique (Csen) de faire évoluer les évaluations nationales qui avaient été introduites à la rentrée 2017 pour le CP. C'est ce qui a été fait pour les évaluations de début de CP et CE1, passées pour la première fois à la rentrée 2018. Ce travail a été réalisé entre janvier et juin 2018 par le Csen en collaboration étroite avec la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (Depp), celle de l'enseignement scolaire (Dgesco) et l'inspection générale de l'éducation nationale (IGEN).

A.1 Objectifs des évaluations nationales

Tous les acteurs se sont rapidement accordés sur la fonction de ces évaluations : identifier les besoins spécifiques de **chaque élève**, afin d'aider les enseignants à mieux adapter leurs modalités d'intervention pédagogique. Les évaluations doivent donc fournir des « repères » individuels : un panorama détaillé des acquis, des besoins et des progrès de chaque élève entre le début du CP et celui du CE1 dans différents domaines du langage et des mathématiques. L'objectif n'est donc pas de mener une énième campagne de statistiques nationales, mais d'**évaluer pour mieux aider** chaque enfant.

Le dispositif mis en place est une application de **l'approche dite « réponse à l'intervention »**. Dans cette approche, on évalue très tôt les compétences et les besoins de chaque élève, on mesure ensuite le progrès entre le début de CP et la mi-CP : autrement dit, **la réponse à l'intervention pédagogique**. Lorsqu'il est constaté qu'un élève éprouve des difficultés et ne progresse pas au rythme attendu, on intervient immédiatement par une action pédagogique ciblée. L'objectif est de prévenir les difficultés en intervenant au plus vite et en différenciant les interventions pédagogiques selon les besoins de chaque élève.

Bien sûr, tous les enseignants évaluent leurs élèves régulièrement avec des outils variés. Toutefois le nouveau dispositif utilise des épreuves issues de la recherche qui permettent de bien repérer la nature des difficultés (qui peuvent concerner les traitements visuels, phonologiques ou sémantiques, par exemple). Ces évaluations doivent permettre aux enseignants d'identifier chez chaque élève les compétences spécifiques qui demandent à être améliorées.

En outre, les informations recueillies par les enseignants dans leurs évaluations propres sont relatives à la classe, à l'établissement, au quartier et à l'académie, sans référence fixe. Le risque est d'ajuster le niveau d'exigence et les aides apportées au niveau local moyen³. Seules des évaluations nationales permettent de situer chaque élève par rapport à une référence nationale, et ainsi d'avoir le même niveau d'exigence et les mêmes critères, quels que soient la région et le milieu. Grâce au dispositif national ÉvalAide, les enseignants peuvent déterminer précisément où les compétences de leurs élèves se situent, non seulement au sein de leur classe et de leur établissement, mais également par rapport à

³ Comme le signalent Broccolini & Sinthon (2011, *Revue française de pédagogie*, p. 30) : « ce type d'évaluation atténue les inégalités de réussite scolaire apparaissant dans des épreuves standardisées ».

tous les élèves français. Disposer d'une référence nationale est un moyen pour lutter contre les inégalités territoriales, et contre les inégalités dans leur ensemble.

A.2 Quelques exemples de dispositifs Évaluer pour mieux aider à l'étranger

Le double dispositif **Évaluer pour mieux aider** a fait ses preuves dans d'autres pays, tout au moins pour la lecture⁴. Par exemple, en 2012, le Royaume-Uni a introduit une évaluation obligatoire du décodage (**phonics check**) pour tous les élèves de CP. Cette épreuve implique la lecture à voix haute de 20 mots fréquents et de 20 mots inventés, seul avec l'enseignant. Elle a pour but d'identifier les élèves qui, à la fin de la première année scolaire, n'arrivent pas à lire correctement une large partie de ces mots afin de pouvoir leur proposer des exercices individualisés. Les élèves ainsi identifiés repassent la même épreuve un an plus tard pour s'assurer qu'ils ont pu combler leurs lacunes. Dans le cas contraire, des exercices plus ciblés leur sont proposés. Comme le montre l'étude internationale PIRLS qui a examiné la compréhension de l'écrit d'élèves de 10 ans (qui sont, en France, en CM1), entre 2011 et 2016 les scores de ceux scolarisés en Angleterre se sont améliorés alors que ceux des élèves de France se sont détériorés⁵. S'il n'est pas possible d'attribuer le succès de l'Angleterre à la seule introduction du *phonics check*, il convient toutefois de noter que le niveau des élèves anglais sur ce test a lui aussi augmenté d'année en année.

Un autre exemple d'étude basée sur le protocole Réponse à une intervention pédagogique (RTI) est celui auquel ont participé 318 écoles de Floride dans lesquelles étaient massivement scolarisés des enfants de milieu défavorisé (72 %), 14 % d'entre eux n'ayant pas l'anglais comme langue première. Ce protocole fournit un enseignement de haute qualité, adapté aux besoins des élèves. Leur suivi, et le dépistage de ceux qui ont des difficultés, est réalisé à partir d'épreuves standardisées administrées quatre fois par an à tous les enfants. Les enseignants ont été formés à l'utilisation des résultats de ces évaluations, qui leur permettent d'orienter leurs décisions pédagogiques. Le principal but de ce programme est de permettre à la majeure partie des élèves d'améliorer leurs compétences de lecture et d'atteindre un échelon correspondant à leur niveau scolaire. Au cours des trois années d'application de ce programme, le pourcentage d'élèves signalés comme étant potentiellement en difficulté a de fait diminué, tout comme le pourcentage de ceux réellement en échec.

A.3 Originalité du dispositif français

Par rapport aux dispositifs existants dans d'autres pays, trois aspects novateurs caractérisent le dispositif ÉvalAide mis en place en France.

Le premier est l'étendue des compétences mesurées. Nous avons fait le choix de ne pas nous arrêter à une seule mesure de performance, comme le décodage en lecture, mais d'inclure une multitude de compétences qui prédisent fortement la réussite ou l'échec des élèves en lecture, tout comme en mathématiques. Ceci permet aux enseignants d'avoir une photographie très précise des compétences à renforcer et leur donne des hypothèses éclairées concernant l'origine des difficultés.

⁴ Angleterre : National curriculum (2013), English programs of study: key stages 1 and 2; Australie : Rowe (2005); USA : Early Literacy Panel (2008); voir également, pour l'état de Floride, Torgesen (2009) : "Response to Intervention Instructional Model".

⁵ Évolution de 2011 à 2016 des scores des élèves anglais (erreur-standard entre parenthèses) : augmentation de 552 (2,6) à 559 (1,9).

Deuxièmement, nous avons fait le choix de démarrer ce dispositif au début de l'année et non pas à la fin de l'année comme au Royaume-Uni pour donner aux enseignants le temps de mettre en place des interventions pédagogiques sur toute l'année. Il ne s'agit donc pas de vérifier les acquis à la fin de l'année, mais d'alerter et d'accompagner les enseignants sur les difficultés potentielles afin de pouvoir aider l'élève bien avant qu'il se trouve en échec.

Enfin, le troisième aspect novateur est son caractère « longitudinal » : les élèves sont évalués trois fois (en début de CP, en milieu de CP et en début de CE1) ce qui permet aux enseignants d'évaluer le progrès d'un élève au cours de l'année, donc l'efficacité de la stratégie pédagogique mise en place, et de la réviser si nécessaire. Dès le début de CP, les premières évaluations donnent des indications sur le niveau et les besoins des élèves, qui permettent déjà aux enseignants d'adapter leur enseignement. Celles de mi-CP (vers la fin janvier), donnent un « point d'étape » sur les progrès des élèves. Elles permettent aux enseignants de repérer ceux qui, à l'issue du premier trimestre du CP, sont en difficulté d'apprentissage de la lecture et à identifier la nature de leurs difficultés. Comme le suggèrent les résultats de nombreuses recherches, les difficultés de ces élèves risquent de s'accroître dans le temps, il importe d'intervenir le plus tôt possible, les interventions précoces étant les plus efficaces⁶. Les évaluations de début CE1 viennent clore le dispositif en permettant de déterminer, pour chacun des élèves en difficulté, s'il est utile de poursuivre l'intervention pédagogique, s'il faut la réorienter, ou bien si elle peut être arrêtée car l'élève a développé les compétences attendues. Pour ceux qui manifestent des difficultés persistantes en CE1 malgré l'intervention pédagogique proposée, il pourra alors être envisagé un bilan et un accompagnement en s'appuyant sur le psychologue scolaire, l'ensemble des membres du réseau d'aide (RASED) ou le médecin scolaire si un bilan individuel plus poussé est nécessaire.

La suite du présent document explicite le cadre scientifique de référence de ces évaluations, le contenu des épreuves, ainsi que les choix qui ont été faits et leurs limites.

B. LE CADRE DE RÉFÉRENCE SCIENTIFIQUE

B.1 Lecture : un bref résumé des données scientifiques pertinentes

La finalité de la lecture est la compréhension. D'après les travaux de recherche, le niveau de compréhension du langage écrit dépend principalement de la maîtrise de deux autres compétences : le niveau de compréhension du langage oral et le degré d'automatisation des procédures d'identification des mots écrits⁷. Quand ces procédures sont automatisées, le lecteur peut consacrer ses ressources cognitives à la compréhension de ce qu'il lit. Ainsi, chez des adultes ayant automatisé ces procédures, ceux qui comprennent bien à l'oral comprennent également bien à l'écrit⁸. Il en est de même pour les enfants. Inversement, les études avec des apprenti-lecteurs⁹ ont montré que ceux ayant

⁶ Voir la synthèse de Castles et al. (2018). Pour des références plus ou moins récentes en français, voir : Morais & Robillard (1998) ; Inserm (2007) ; Deheane (Dir., 2011) ; Sprenger-Charolles & Colé (2013) ; Ecalle & Magnan (2015) ; Fayol (2017).

⁷ Hoover & Gough (1990) ; voir les études avec des élèves francophones de Gentaz et al. (2015) et de Goigoux et al. (2016) ; voir aussi Sprenger-Charolles & Gentaz (2018) pour une comparaison des résultats de ces deux études, qui sont largement similaires en dépit de différences de population. En effet, les élèves de la première étude sont massivement issus de milieux défavorisés (ils sont tous scolarisés dans des établissements d'éducation prioritaire), pas ceux de la seconde (seulement 27,4 % des élèves sont dans ce type d'établissement, un peu plus que la moyenne nationale).

⁸ Gernsbacher et al. (1990).

⁹ En anglais : Spencer et al. (2014) ; en français : Gentaz et al. (2015).

des problèmes de compréhension en lecture qui ne sont pas imputables à une mauvaise identification des mots écrits ont aussi des problèmes de compréhension du langage oral.

Les travaux de recherche suggèrent également que la rapidité de cette automatisation dépend, dans une écriture alphabétique, du degré de régularité des relations entre les plus petites unités du langage écrit, les graphèmes (<i>, <o>, <ou>, <on>), et les unités correspondantes du langage oral, les phonèmes (/i/, /o/, /u/, /ô/)¹⁰. En effet, les élèves apprennent plus vite et mieux à lire en espagnol qu'en français, et en français qu'en anglais¹¹. Ceci s'explique par le fait que les correspondances graphème-phonème sont plus régulières en espagnol qu'en anglais, l'orthographe du français occupant une position intermédiaire, mais elle est plus proche de celle de l'espagnol, au moins pour la lecture.

Le développement de capacités d'identification des mots écrits précises et rapides nécessite, dans une écriture alphabétique, un enseignement des relations entre graphèmes et phonèmes qui doit être précoce (dès le début du CP), intensif et systématique. Ce constat, qui ressort de différentes études¹², s'explique par le fait que la maîtrise de ces relations est un puissant mécanisme d'auto-apprentissage¹³.

En conséquence, si l'on veut découvrir les raisons pour lesquelles certains élèves ne comprennent pas bien ce qu'ils lisent, il faut évaluer diverses capacités : le degré de maîtrise des correspondances graphème-phonème et les compétences reliées (visuelles et phonologiques), mais aussi la maîtrise de la compréhension langage oral, au niveau du vocabulaire, de la phrase et du texte. C'est ce cadre qui a déterminé le choix des épreuves d'évaluation. Les résultats obtenus devraient permettre d'orienter les actions pédagogiques destinées aux élèves qui en ont besoin.

B.2 Mathématiques : un bref résumé des données scientifiques pertinentes

La construction des mathématiques s'appuie sur des fondations que sont les concepts de nombre et d'espace¹⁴. Même en l'absence d'éducation, le cerveau humain, comme celui de nombreuses autres espèces animales, possède d'emblée des compétences spatiales et numériques, fondées sur la perception du nombre approximatif d'un ensemble d'objets ainsi que sur la discrimination de propriétés spatiales essentielles pour appréhender la géométrie (parallélisme, distance). Celles-ci sont partiellement présentes dès la naissance, et se modifient progressivement avec l'âge et l'éducation. Leur disponibilité et leur précision, avant même l'entrée à l'école, est un prédicteur des performances ultérieures en mathématiques¹⁵.

L'acquisition des symboles (mots, chiffres) est un élément essentiel de la progression en mathématiques à l'école primaire. Il faut que l'enfant automatise le passage des symboles

¹⁰ Les graphèmes sont entre <> et les phonèmes correspondants entre //. Le phonème est la plus petite unité sonore du langage qui, dans une langue donnée, distingue deux mots. Ainsi, /b/ et /v/ sont des phonèmes en français (cf. *bol* vs. *vol*), mais pas en espagnol, langue dans laquelle le 'r' simple et celui qui est roulé sont deux phonèmes différents (cf. *pero* [mais] vs *perro* [chien]).

¹¹ Ziegler (2018) ; Ziegler & Goswami (2005) ; voir aussi Moll et al. (2014).

¹² Voir la note 4 ; voir aussi Riou et Fontanieu (2016).

¹³ Share (1995) ; pour des résultats en français voir Sprenger-Charolles et al. (2003) ainsi que Ziegler et al. (2014).

¹⁴ Amalric & Dehaene (2016) ; Spelke (2003) ; Spelke & Tsivkin (2001).

¹⁵ Voir par exemple Gilmore et al. (2007, 2010) ; voir aussi Gimbert et al. (2019). Les méta-analyses récentes signalent des relations modestes, mais significatives, entre la capacité précoce de discrimination approximative des nombres et la réussite ultérieure en mathématiques (Fazio et al., 2014 ; Schneider et al., 2017 et 2018). Cependant, la direction de la causalité que reflète cette corrélation reste débattue : voir Lyons et al. (2014) et Inglis et al. (2017), ainsi que la critique par Merkley et al. (2017) de l'article de Wang et al. (2016). Le consensus actuel est que c'est l'introduction des symboles pour les nombres, et la compréhension du lien entre ces symboles et les concepts d'ensemble, de nombre cardinal, de nombre ordinal et de position sur la ligne numérique, qui sont les facteurs les plus importants du développement mathématique ultérieur de l'enfant.

aux quantités correspondantes. En effet cette compréhension rapide, automatique et inconsciente devient, dans les premières années d'école, un nouveau prédicteur de la réussite en mathématiques¹⁶. L'enfant avancé possède une compréhension profonde et fluide des nombres : il sait par exemple compter avec agilité en s'appuyant sur une décomposition rapide des nombres en sous-ensembles ($8 = 4$ groupes de 2)¹⁷. Il s'appuie sur ces connaissances pour résoudre des problèmes de la vie quotidienne, posés sous forme verbale ou concrète – une compétence que l'enquête TIMSS¹⁸ a identifiée comme l'une des grandes sources de retard des élèves français en mathématiques.

L'un des éléments clés de ce sens agile du nombre, c'est la compréhension que les nombres peuvent se représenter sous forme d'une ligne numérique, orientée de la gauche vers la droite, et sur laquelle les additions d'entiers correspondent à des déplacements vers la droite et les soustractions à des déplacements vers la gauche. Les enfants et les adultes non-éduqués pensent que les grands nombres sont « plus proches » que les petits nombres (9 ressemblent plus à 10, que 2 ne ressemble à 1). L'idée que tous les nombres sont répartis régulièrement sur la ligne numérique, qu'il y a la même distance de 1 entre tous les nombres consécutifs, est un tournant important de l'apprentissage de l'arithmétique¹⁹. Elle peut être améliorée par des jeux mathématiques²⁰, notamment des jeux de plateaux où l'on se déplace dans l'espace en fonction du nombre tiré aux dés²¹.

Ces données, ainsi que le temps limité disponible pour les évaluations, ont conduit à sélectionner certaines épreuves, celles qui évaluent (1) la connaissance des symboles des nombres ; (2) le passage rapide des symboles à leur sens et vice-versa (dénombrement, comparaison des quantités) ; (3) la compréhension de la position des nombres sur une ligne numérique ; (4) la résolution de petits problèmes arithmétiques adaptés au niveau de l'élève ; et (5) la maîtrise de certains concepts de base dans le domaine de la géométrie²².

C. LE CHOIX DES COMPÉTENCES À ÉVALUER ET DES ÉPREUVES RETENUES

Pour faciliter le choix des épreuves, au cours de l'année scolaire 2017-2018, la Depp a conduit d'importantes études pilotes qui ont impliqué plusieurs milliers d'élèves et des centaines d'enseignants et d'inspecteurs. Les études pilotes de janvier 2018 ont été effectuées afin de préparer l'évaluation Point d'étape de janvier 2019. Plus de 200 écoles, publiques (hors éducation prioritaire et en éducation prioritaire) et privées ont participé à ces études, qui ont pris en compte plus de 5 500 élèves de CP ; en outre, plus de 300 enseignants ont répondu à un questionnaire visant à recueillir leur avis sur les exercices proposés. Celles du printemps 2018 ont permis de sélectionner les épreuves des évaluations Repères de début CP et CE1 (qui ont eu lieu en septembre 2018). Plusieurs milliers d'élèves de grande section (229 écoles maternelles) et de CP (222 écoles élémentaires) ont participé, en mai 2018, à ces études pilotes.

Comme dans toutes les autres études de la Depp, la préparation des cahiers et de leur contenu a fait intervenir des concepteurs (qui sont le plus souvent des professeurs des écoles de maternelle, de CP et de CE1), des maîtres formateurs, des conseillers

¹⁶ Geary (2011). Pour une synthèse en français, voir Fayol (2018).

¹⁷ Starkey & McCandliss (2014) ; voir également la synthèse de Fayol (2018).

¹⁸ Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS, <http://www.education.gouv.fr/cid109652/timss-2015-mathematiques-et-sciences-evaluation-internationale-des-eleves-de-cm1.html>).

¹⁹ Dehaene et al. (2008) ; Siegler & Opfer (2003).

²⁰ Dillon et al. (2017).

²¹ Siegler & Ramani (2008) ; Wilson et al. (2006).

²² Dehaene et al. (2006) ; Dillon et al. (2013).

pédagogiques et des inspecteurs de l'éducation nationale (IEN). Dans chaque discipline, les enseignants sont coordonnés par un chef de projet, membre du bureau de l'évaluation des élèves de la Depp, sous la responsabilité du chef du bureau. L'originalité de la présente étude est qu'elle est le fruit d'une collaboration étroite entre la Depp et les scientifiques du Csen, en lien avec la Dgesco et l'IGEN.

La suite du document précise, pour chacune des compétences examinées, pourquoi, comment et quand il faut l'évaluer. Des indications sur l'origine possible des difficultés rencontrées par les élèves qui n'ont pas pu répondre aux différents exercices proposés sont également fournies ainsi que les choix à la base de la construction des différentes épreuves qui ont finalement été retenues.

C.1 Français

Cette sous-section précise pourquoi et comment les différentes compétences nécessaires à la compréhension d'un message écrit doivent être évaluées : d'une part, les compétences spécifiquement impliquées dans les opérations de « décodage / encodage » des mots (C.1.1.1 et C.1.1.2) et les capacités reliées, phonologiques et visuelles (cf. C.1.1.3) ; d'autre part, les compétences impliquées dans la compréhension du langage écrit et oral (cf. C.1.2), du vocabulaire (C.1.2.1) au texte (C.1.2.3) en passant par la phrase (C.1.2.2). Cette sous-section contient, en plus, une analyse critique du matériel utilisé dans certaines épreuves et des suggestions d'amélioration du protocole d'évaluation.

Les épreuves utilisées, et les périodes auxquelles ces évaluations doivent être conduites, sont présentées dans les annexes 1 (français) et 2 (mathématiques). Dans ces annexes sont également signalées quelques études effectuées par différentes équipes dans lesquelles des épreuves identiques (ou similaires) à celles d'ÉvalAide ont été utilisées avec des élèves francophones²³.

C.1.1 *Lire-écrire des mots et compétences reliées (phonologiques, visuelles, etc.)*

C.1.1.1 *Lecture de mots*

L'automatisation des procédures d'identification des mots écrits, qui permet de dédier les ressources de mémoire et d'attention à la compréhension de l'écrit, est un processus progressif qui se traduit par le passage d'un mode sériel de lecture (le décodage lettre à lettre, lent et laborieux, du débutant) à un mode dit parallèle, dans lequel les lettres contenues dans un mot sont traitées simultanément²⁴.

Ainsi, dans une première étape, l'apprenti-lecteur lit aussi bien les mots inventés (*lople*) que les mots réguliers (*table*), mais il commet de nombreuses erreurs phonologiques en lecture de mots irréguliers (*sept* lu comme *septembre*). Un peu plus tard (en général, dès la fin du CP), il lit mieux les mots réguliers que les mots inventés, mais il a encore des difficultés importantes de lecture des mots irréguliers. Ce n'est pas avant la fin du CE2 que la majorité des élèves sont capables de lire les mots irréguliers aussi précisément et rapidement que les réguliers. Ces constats signalent l'existence de deux procédures d'accès aux mots écrits. L'une permet de lire les mots en utilisant les correspondances graphème-phonème (le décodage ou procédure phonologique), l'autre permet d'identifier les mots connus, qu'ils soient ou non réguliers (la procédure orthographique). La première

²³ RTI-EGRA (2016) ; Gentaz et al. (2015) ; Goigoux et al. (2016) ; Massonnié et al. (2018).

²⁴ Grainger et al. (2016) ; voir la synthèse de Dehaene (Dir.) (2011) pour le début de l'apprentissage et celle de Kolinsky et al. (2018) sur les ex-illettrés.

procédure est quasi systématiquement utilisée au début de l'apprentissage, l'autre se met en place progressivement. Une évaluation du niveau de lecture doit donc inclure des épreuves permettant de vérifier la précision et la rapidité de ces deux procédures d'identification des mots écrits, et tout particulièrement de la procédure phonologique qui est un puissant mécanisme d'auto-apprentissage²⁵.

C.1.1.1.a Épreuves le plus souvent utilisées

Le score le plus souvent considéré pour évaluer la précision et la rapidité des procédures d'identification des mots écrits est la fluence, c'est-à-dire le nombre de mots (fréquents ou inventés) lus correctement à haute voix dans un temps imparti (souvent une minute). L'intérêt des épreuves de ce type est multiple : d'une part, elles permettent d'avoir la même durée de passation pour tous (ce qui facilite les comparaisons), durée qui, en outre, est courte (ce qui évite les effets de fatigue) ; d'autre part, et surtout, la fluence est un indicateur du degré d'automatisation des procédures d'identification des mots écrits.

Ces évaluations, individuelles, incluent en général deux épreuves²⁶ : une avec des mots fréquents (pour évaluer la procédure orthographique, qui permet d'identifier les mots connus, qu'ils soient réguliers ou irréguliers) et une avec des mots inventés (mesure la plus pure de la capacité de décodage, ces items ne pouvant pas avoir été mémorisés), les items de chaque liste sont présentés en ordre croissant de difficultés. Une épreuve de lecture de mots en contexte est souvent proposée en complément²⁷.

C.1.1.1.b Épreuves développées pour ÉvalAide

Deux listes de mots ont été utilisées (voir l'annexe 1) : une avec des mots fréquents qui sont, pour la plupart d'entre eux, réguliers sur le plan des relations graphème-phonème (*ami, table*). Quelques mots contenant des graphèmes dont la prononciation dépend du contexte (les deux <c> de *caprice* et les deux <g> de *garage, etc.*) sont insérés en fin de liste, ainsi que quelques mots irréguliers (*sept*). L'autre liste contient des mots inventés appariés aux mots fréquents réguliers en longueur (nombre de lettres, de graphèmes et de syllabes) ainsi qu'en complexité syllabique et orthographique (par exemple, même nombre de graphèmes avec une prononciation dépendant du contexte)²⁸. La longueur de ces listes diffère en fonction du niveau scolaire : 60 mots par liste pour le début du CE1 et 30 pour la mi-CP. Une épreuve de lecture à haute voix d'un texte est également proposée en milieu de CP et en début de CE1.

C.1.1.1.c Exploitations possibles des résultats

Si la différence entre le nombre moyen de mots fréquents et / ou inventés lus en une minute par l'ensemble des élèves français et celui d'un élève particulier est supérieure à 1 écart-type²⁹, il est nécessaire de vérifier l'origine des difficultés de cet élève. Elles peuvent en effet provenir de différentes sources : d'un problème de décodage, qui peut

²⁵ Voir l'étude longitudinale de Sprenger-Charolles et al. (2003) pour des résultats d'élèves suivis du début de la grande section de maternelle au milieu du CP, puis revus à la fin des quatre premières années du primaire, ainsi que l'étude transversale de Sprenger-Charolles et al. (2005) avec des élèves scolarisés à la fin des mêmes années du primaire. Pour une synthèse des résultats des études francophones, qui reproduisent largement ceux des études anglophones, voir Deacon et al. (2017).

²⁶ Par exemple, l'épreuve princeps, le Towre (Test Of Word Reading) de Torgesen et al. (2012) contient deux listes de mots : une avec des mots fréquents et une avec des mots inventés qui sont présentés en ordre croissant de difficultés.

²⁷ Cette épreuve n'est pas équivalente à celle de lecture de mots isolés. En effet, la présence d'un contexte facilite le décodage surtout chez les lecteurs les plus jeunes ou les plus faibles (cf. Stanovich et al., 1981 et la synthèse de Morais, 1993).

²⁸ Ces items, qui peuvent être appariés aux mots irréguliers par la fréquence des suites de lettres, ne doivent pas inclure de suites de graphèmes à prononciation irrégulière (<ille>, qui peut se lire comme dans *bille* ou dans *ville* ; <ept>, qui peut se lire comme dans *sept* ou dans *septembre*).

²⁹ Ce qui correspond aux 15 % des élèves les plus faibles.

être soit grave (si de nombreux mots réguliers sont incorrectement lus, ou lus très lentement), soit léger (quand seuls ceux qui contiennent des graphèmes dont la prononciation dépend du contexte sont moins bien lus). Elles peuvent aussi être dues à un déficit de la procédure orthographique : dans ce cas, elles concernent principalement les mots fréquents irréguliers, pas ceux qui sont réguliers. Il faut en outre vérifier le degré de maîtrise des compétences associées à la lecture de mots (cf. C.1.1.3) et, en fonction des résultats, proposer des aides spécifiques aux élèves qui en ont besoin.

C.1.1.2 Écriture de mots

Alors que, pour lire, il faut passer du graphème au phonème, pour écrire, il faut passer du phonème au graphème. La seconde opération est plus difficile que la première, particulièrement en français, les correspondances phonème-graphème étant moins régulières que les correspondances graphème-phonème³⁰. La difficulté de l'écriture par rapport à la lecture est encore plus marquée quand il faut écrire des mots dans une phrase, et donc tenir compte de la morphologie grammaticale³¹. En effet, de nombreuses marques écrites sont, à l'oral, soit muettes (<e> dans *amie*, <s> et <ent> dans *ils chantent*), soit homophones (<ais>, <ait>, <aient>, etc.). Toutefois, au-delà de ces différences, les similitudes entre apprentissage de la lecture et de l'écriture sont fortes. Ainsi, quel que soit le niveau scolaire, les corrélations entre lecture et écriture de mots sont très élevées : les élèves qui lisent bien les mots isolés les écrivent également bien tandis que ceux qui les lisent difficilement les écrivent également difficilement³².

Savoir écrire nécessite, en amont, la capacité de former correctement les lettres en écriture cursive et d'enchaîner rapidement leur tracé. L'apprentissage de ce geste graphique, qui force à prêter attention à la forme des lettres, facilite leur discrimination et leur mémorisation³³. Comme pour les procédures spécifiques à la lecture, celles spécifiques à l'écriture vont progressivement s'automatiser, ce qui permet de libérer la charge de la mémoire. Il faut donc pratiquer suffisamment l'écriture manuscrite afin que la lenteur du geste graphique ne nuise pas aux autres composantes de l'écriture, en particulier à celles nécessaires pour rédiger des textes.

C.1.1.2.a. Épreuves le plus souvent utilisées

La dictée de mots isolés permet d'évaluer la maîtrise des correspondances phonème-graphème par l'écriture de mots inventés³⁴ ou celle de mots réguliers³⁵. Elle permet également d'évaluer la maîtrise de l'orthographe lexicale par l'écriture de mots irréguliers (*sept, femme, etc.*) ainsi que celle de la morphologie lexicale (écriture de mots contenant une lettre finale muette qui est, ou non, un pivot de dérivation (*grand, petit* comparé à *foulard*)³⁶. La dictée de mots dans une phrase (*les petites poules dorment*) permet, quant à elle, d'évaluer la maîtrise de la morphologie grammaticale. Dans la mesure où les mots à écrire (qu'ils soient présentés seuls ou dans un court texte) sont le plus souvent dictés aux élèves, les épreuves d'écriture peuvent être collectives.

³⁰ Peereman & Sprenger-Charolles (2018).

³¹ Voir Fayol (1997 et 2017) pour des synthèses.

³² Voir Sprenger-Charolles & Colé (2013) pour une synthèse.

³³ Pour une synthèse en français, voir Bara & Gentaz (2010) ; voir aussi Bara & Gentaz (2011) ainsi que Vinter & Chartrek (2010). L'écriture au clavier, qui doit faire l'objet d'un apprentissage spécifique, ne semble pas pouvoir remplacer l'écriture manuelle. En effet, tout au moins en l'état de nos connaissances, la production manuscrite des lettres permet une meilleure mémorisation des mots écrits, la mémoire sensorimotrice venant assister la mémoire visuelle (Longcamp et al., 2005).

³⁴ Cette épreuve peut aussi être utilisée en tant qu'évaluation des capacités d'analyse phonémique, cf. Torgesen & Davis (1996).

³⁵ Ces mots, ainsi que les autres mots fréquents, peuvent être choisis parmi ceux utilisés pour l'épreuve de lecture.

³⁶ Voir Casalis & Colé (2018).

C.1.1.2.b Épreuves développées pour ÉvalAide et nouvelles suggestions

Deux épreuves de dictée ont été proposées aux élèves en milieu de CP et en début de CE1 : une avec des syllabes et une avec des mots (voir l'annexe 1). Par exemple, pour la session de début CE1, 20 items ne présentant pas de difficultés orthographiques particulières ont été dictés aux élèves : 10 syllabes de 3 à 5 lettres (che, tra, plaf, etc.) et 10 mots de 5 lettres (barbe, riche, jeudi, avril, etc.).

Deux nouvelles évaluations de l'écriture sont prévues. Il s'agit, pour le début du CE1, d'une épreuve examinant la maîtrise de la morphologie grammaticale (genre et nombre, en particulier) et, pour le début de CP, d'une épreuve évaluant la maîtrise du geste graphique, qui sera implémentée sur tablettes.

C1.1.3 Segmenter les mots en syllabes et en phonèmes

La capacité de segmenter les mots en syllabes est fortement reliée à celle de les segmenter en phonèmes, la « conscience phonémique ». Cette capacité permet de comprendre le principe d'une écriture alphabétique dans laquelle les plus petites unités du langage écrit, les graphèmes (<ch>, <i>, <c>) codent les plus petites unités correspondantes du langage oral, les phonèmes (en l'occurrence les trois phonèmes /\$/ /i/, /k/). Elle est donc nécessaire pour apprendre à lire dans ce type d'écriture. En fait, la capacité de segmenter les mots en phonèmes (qui se met en place autour de 5 ans) entretient des relations bidirectionnelles avec l'apprentissage de la lecture dans ce type d'écriture : d'une part, elle en est un des prédicteurs les plus robustes ; d'autre part, elle se développe considérablement sous l'effet de cet apprentissage³⁷. C'est ce qui justifie son évaluation et la mise en place d'activités scolaires dans ce domaine avant le CP.

La capacité de segmentation phonémique s'oppose à celle de discrimination phonémique qui permet la créativité infinie du langage avec un nombre très limité de phonèmes. La capacité de discrimination phonémique, qui est aussi à la base du développement du langage oral dans une langue particulière (celle de l'environnement de l'enfant), se met en place au cours de la première année de la vie. Il est à signaler qu'un déficit de la capacité de discriminer les phonèmes a été relevé chez des enfants ayant des difficultés sévères de lecture (des dyslexiques) dans plusieurs études³⁸.

• Épreuves le plus souvent utilisées

Les capacités d'analyse syllabique et phonémique sont le plus souvent évaluées par des épreuves individuelles dans lesquelles il est demandé à un élève de supprimer la première syllabe de mots de 2 ou 3 syllabes ou le premier phonème de mots d'une seule syllabe. Les mots utilisés dans l'épreuve portant sur le phonème doivent commencer par une consonne, les voyelles étant des unités phonémiques ET syllabiques. Ces mots peuvent avoir une structure simple (consonne-voyelle-consonne [CVC], comme *tour*) ou plus complexe (consonne-consonne-voyelle [CCV], comme *trou*). L'épreuve syllabique est généralement passée en premier et sert d'entraînement pour l'épreuve phonémique.

Des épreuves d'un autre type impliquent le choix, parmi trois mots, de celui qui commence, ou se termine, par la même syllabe, ou le même phonème, qu'un mot donné à l'oral : un mot dit « cible ». Par exemple, pour le phonème /p/ en position initiale et le mot cible *poule*, le choix est entre *pain*, *fil* et *tache*. La « chasse à l'intrus » est une épreuve

³⁷ Voir la méta-analyse de Melby-Lervag et al. (2012) ; voir aussi Morais et al. (1986), qui utilisent le terme *speech segmentation*.

³⁸ Voir Kuhl (2004) pour une synthèse des études avec les bébés, et Dehaene-Lambertz et al. (2002) pour des résultats avec des bébés français ; voir également Bogliotti et al. (2008) ainsi que Piquard-Kipfffer & Sprenger-Charolles (2013) pour l'incidence des capacités de discrimination phonémique sur la lecture chez des enfants ayant ou non des difficultés dans ce domaine.

similaire dans laquelle il faut trouver le mot qui, dans une série, ne commence pas (ou ne se termine pas) de la même façon qu'un mot cible. Dans ces épreuves, les items corrects sont présentés en même temps que des « distracteurs ». Par exemple, pour les items qui partagent le même début que *poule*, l'item correct (*pain*) est accompagné par deux « distracteurs » : un qui se termine comme *poule (fil)* et un qui commence par un phonème très proche de celui au début de *poule* (/t/ au lieu de /p/ : *tache*). Les épreuves de ce type permettent donc non seulement de cerner les compétences acquises par un élève, mais aussi l'origine des erreurs qu'il commet. Ce principe est à la base de nombreuses épreuves issues des travaux de recherche dans le domaine de l'éducation, entre autres.

Une étude française a mis en relief des progrès importants, y compris entre 3 ans et demi et 6 ans, mais avec de fortes différences entre épreuves³⁹. Ainsi, avant 5 ans, le nombre moyen de réponses correctes est au-dessus du hasard pour les épreuves dans lesquelles il faut choisir parmi trois mots celui qui commence par la même consonne ou se termine par la même voyelle, que la cible. Entre 5 ans et 5 ans et demi, c'est le cas pour le mot qui se termine par la même consonne. À la même époque, les scores sont encore très faibles pour les « chasses à l'intrus ».

• **Épreuves utilisées dans ÉvalAide et exploitations possibles**

Les épreuves ÉvalAide sont similaires à certaines présentées ci-dessus, sauf que les mots oraux sont accompagnés d'une image, procédure qui allège la charge de la mémoire et permet une passation collective⁴⁰. Dans une des épreuves d'analyse phonémique (voir l'annexe 1), il faut retrouver parmi quatre mots celui qui commence par le même son (en l'occurrence, la même consonne) que le mot cible « tulipe » : *tortue, pirate, jupe, muguet* ? Parmi les images proposées, celle qui correspond à la réponse correcte (*tortue*) est accompagnée par deux « distracteurs » : l'image d'un *pirate*, mot qui débute par /p/ (consonne qui a un son proche de celui de /t/) et celle d'une *jupe* (mot qui se termine comme *tulipe*)⁴¹. L'élève qui choisira souvent un mot ayant une consonne initiale proche sur le plan phonologique de celle qui est au début du mot cible est susceptible de présenter des problèmes de discrimination phonémique (mais pas de segmentation phonémique) à la différence de celui qui choisira toujours l'item correct (ce qui est le signe d'une bonne capacité de segmentation, mais aussi de discrimination, phonémique).

Les mots utilisés dans les épreuves phonémiques d'ÉvalAide ont presque tous plus d'une syllabe, ce qui pose problème. Ils vont être remplacés par des items d'une seule syllabe, comme dans la plupart des études dans le domaine.

C.1.1.4 Connaissance des lettres et des associations graphème-phonème

Reconnaître les lettres est un nouvel apprentissage qui nécessite de modifier notre comportement visuel. En effet, alors qu'une chaise reste une chaise quelle que soit son orientation, ce n'est pas le cas pour les lettres (cf. <p>-<q> et <u>-n>).

Le protocole développé pour évaluer la connaissance des lettres contient trois épreuves (voir l'annexe 1). Deux reprennent des exercices traditionnellement utilisés par les enseignants : le repérage d'une lettre soit parmi des signes non alphabétiques, soit dans différentes graphies (script, capitale, cursive).

³⁹ Les exemples sont pour la plupart empruntés à l'étude de Lecocq (1991).

⁴⁰ Comme dans l'étude de Massonnié et al. (2018).

⁴¹ Autres confusions possibles : /p/-/b/, /t/-/d/, /f/-/v/, /s/-/z/, etc. Voir le site : <https://www.lepointduflé.net/p/phonetique.htm#sons>.

La troisième épreuve est moins classique : elle implique le repérage de la lettre qui correspond au son entendu au début d'un mot, en l'occurrence, toujours une consonne. Par exemple, les lettres proposées pour le mot oral « *poule* », peuvent être <p>, , <t>, <q>. Cette épreuve nécessite donc deux capacités en lien avec la lecture. D'une part, il faut dissocier la première consonne d'une syllabe de la voyelle qui suit (capacité de segmentation phonémique). D'autre part, il faut utiliser les relations entre phonèmes et graphèmes. D'après l'exemple présenté, les élèves qui ne donnent pas la réponse correcte (<p>) peuvent avoir des problèmes de discrimination phonémique (s'ils confondent les phonèmes /p/ et /t/), ou de discrimination visuelle (s'ils confondent les lettres en miroir <p> et <q>)⁴², voire les deux (s'ils confondent les lettres <p> et , qui sont proches sur le plan phonologique et visuel).

C.1.1.5 Capacités visuo-attentionnelles

L'apprentissage de la lecture nécessite de bonnes capacités visuelles et attentionnelles. En effet, lors du décodage, l'élève doit isoler et identifier une lettre dans une chaîne de lettres, et donc déplacer son regard au bon endroit (contrôle des mouvements oculaires), il doit également focaliser son attention sur la bonne lettre tout en réduisant les interférences des lettres voisines (masquage latéral)⁴³. L'élève doit aussi passer progressivement d'une lecture lettre-par-lettre (mode dit sériel) à un mode dans lequel les lettres sont traitées simultanément (mode dit parallèle). Pour cela, il doit à la fois identifier l'ensemble des lettres et leur position relative (*lion* versus *loin*). Pour certains élèves, le traitement de l'ordre des lettres est particulièrement difficile, ce qui se manifeste par des inversions fréquentes de lettres. De même, certains élèves se plaignent que les lettres paraissent floues (masquage latéral)⁴⁴.

Dans l'épreuve d'ÉvalAide (voir l'annexe 1), il faut comparer des chaînes de lettres non prononçables de longueurs croissantes. Dans les chaines « différentes », dans la moitié des cas, une lettre remplace une autre visuellement similaire (PGD-PCD ; SRGVT-SRCVT) ; dans l'autre moitié, deux lettres sont inversées (BRT-BTR ; DEFK-DFEK).

Un élève qui est très lent dans cette tâche, qui porte sur des chaînes de lettres ne pouvant pas se prononcer, a probablement un traitement perceptif altéré ou inefficace. S'il commet beaucoup d'erreurs avec les lettres visuellement proches (C/G), l'identification de lettres est déficiente. En revanche, s'il commet surtout des erreurs avec les lettres inversées (JM/MJ), c'est plutôt le codage de la position de lettres qui pose problème. Enfin, des résultats qui diffèrent en fonction de la longueur de la chaîne suggèrent un déficit de mémoire visuelle à court terme.

C.1.2 Compréhension du langage écrit et oral

S'il est relativement facile d'évaluer le degré de maîtrise des procédures d'identification des mots écrits ainsi que celui des compétences reliées, le problème se complexifie sérieusement quand il s'agit de la compréhension. C'est ce qu'illustre le texte suivant⁴⁵ :

« Léa est coincée dans un bouchon. Elle est inquiète et se demande ce que son patron va encore dire, et peut-être même faire. »

⁴² Dehaene et al. (2010).

⁴³ Voir Rayner et al. (2016) pour une synthèse.

⁴⁴ Zorzi et al. (2012).

⁴⁵ Adapté d'un exemple de Castles et al. (2018, p.7 "Denise was stuck in a jam. She was worried about what her boss would say").

En effet, pour comprendre ce texte, il faut d'abord identifier chaque mot correctement, et bien avoir lu, par exemple, « Léa » (et non *Léo*) afin de pouvoir mettre en relation ce prénom avec sa reprise par le pronom « elle », du genre féminin. Il faut aussi activer le sens approprié du mot « bouchon », qui n'est pas son sens littéral, et faire appel à des connaissances générales sur les situations de la vie courante pour comprendre pourquoi Léa est inquiète et pourquoi elle se demande ce que son patron « va encore dire et peut-être même faire ». Ces connaissances générales permettent de comprendre l'implicite, autrement dit d'aller au-delà de ce qui est écrit dans le texte : en l'occurrence, inférer que l'inquiétude de Léa est due au fait qu'elle se rend à son travail et qu'elle va, en raison des embouteillages, arriver en retard. Le « encore » signale que ce n'est pas la première fois que cela arrive à Léa. Quant au « peut-être même faire », il indique qu'il est possible que, cette fois, Léa ait une sanction plus grave qu'une simple remontrance.

Ce court exemple illustre la complexité des processus engagés dans la compréhension. Toutefois, pour le lecteur expert, celui qui a automatisé les procédures d'identification des mots écrits, la compréhension de ce texte ne pose, le plus souvent, aucune difficulté. Il construit au fur et à mesure qu'il identifie les mots une représentation de la situation décrite (un modèle de situation), donnant au processus de compréhension un « sentiment d'évidence ». Ce sentiment n'est souvent qu'une illusion provenant du fait que ce lecteur a automatisé, en plus des procédures d'identification des mots écrits, certains traitements impliqués dans la compréhension.

La présente sous-section précise pourquoi et comment il faut évaluer la compréhension du langage écrit et oral au niveau du vocabulaire (C.1.2.1), de la phrase (C.1.2.2) et du texte (C.1.2.3). Elle présente aussi les épreuves ÉvalAide (C.1.2.4, voir également l'annexe 1). Quelques études dans lesquelles des épreuves développées pour ÉvalAide ont été utilisées avec des élèves francophones sont intégrées dans cette annexe, à titre d'illustration.

C.1.2.1 *Le vocabulaire oral*

C.1.2.1.a *Place du vocabulaire oral dans la compréhension orale et écrite*

La quantité de mots connus, et la qualité des représentations lexicales (en particulier, leur flexibilité), déterminent l'efficacité des mécanismes d'identification des mots, d'une part, et la facilité de l'accès à leur sens, d'autre part. Une représentation lexicale de qualité spécifique à la fois la forme du mot (sa phonologie, sa morphologie, son orthographe), sa (ou ses) catégorie(s) grammaticale(s) ainsi que sa (ou ses) significations(s).

Lorsqu'un individu, enfant ou adulte, se trouve confronté à un texte contenant un trop grand nombre de mots inconnus, sa compréhension s'en trouve compromise. D'autres difficultés s'expliquent, non par la faible taille du vocabulaire, mais par un manque de flexibilité, qui peut se traduire dans la compréhension des mots ambigus, particulièrement ceux qui ont un sens dérivé (le mot « bouchon » dans l'histoire de Léa)⁴⁶.

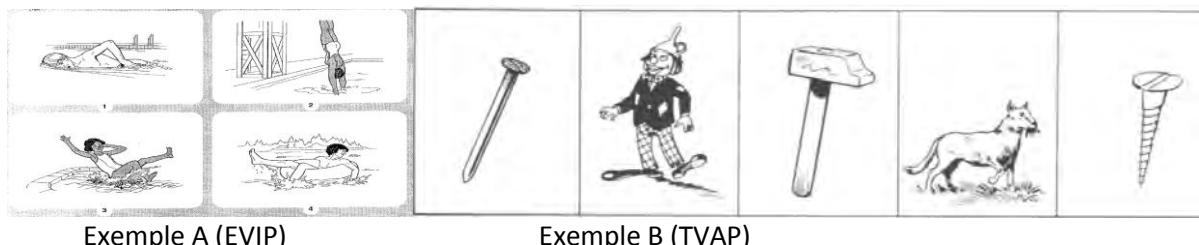
C.1.2.1.b *Évaluation du niveau de vocabulaire oral*

La tâche typiquement utilisée, pour évaluer le niveau de vocabulaire oral des élèves est la « désignation d'image », qui prend en compte la capacité de comprendre le sens de mots isolés. Dans ce type de tâche, il est demandé de montrer l'image qui correspond à un mot donné à l'oral, « plonger » dans l'exemple A et « clou » dans l'exemple B (qui sont extraits

⁴⁶ Pour une synthèse sur les relations entre vocabulaire et compréhension en lecture, cf. Perfetti (2007) ainsi que Spencer et al. (2017).

de l'EVIP et du TVAP)⁴⁷. Ces deux épreuves contiennent, en plus de l'image correcte, des « distracteurs » qui sont proches de l'item-test soit par la prononciation (clown), soit par une relation sémantique de nature fonctionnelle (marteau) ou catégorielle (vis)⁴⁸.

Une épreuve de ce type a été adaptée pour ÉvalAide (cf. C.1.2.4). Cette épreuve permet de recueillir non seulement des données quantitatives sur le niveau de vocabulaire de chaque élève mais aussi des données qualitatives, à l'aide de l'analyse des erreurs. Par exemple, la faiblesse du niveau de vocabulaire d'un élève peut s'expliquer par des problèmes sémantiques (s'il désigne l'image d'un enfant qui saute dans l'eau pour le mot *plonger*) ou phonologiques (s'il désigne l'image d'un *clown* pour le mot *clou*). D'autres problèmes peuvent être liés à des questions de culture : par exemple, les difficultés de compréhension de mots qui ne sont pas utilisés dans le milieu culturel de l'élève (termes en rapport avec la neige dans un pays tropical).



Exemple A (EVIP)

Exemple B (TVAP)

C.1.2.2 Au-delà du mot isolé : phrases (et groupes de mots)

C.1.2.2.a Processus en jeu dans la compréhension de phrases

Comprendre le sens d'une phrase, à l'oral comme à l'écrit, nécessite le recours à des connaissances linguistiques et non linguistiques. Ces connaissances permettent d'intégrer une suite de mots dans un ensemble ayant un sens qui, de plus, doit être approprié à la situation dans laquelle se trouve l'auditeur, ou le lecteur, du message.

- **Connaissances linguistiques impliquées dans la compréhension de phrases**

Pour comprendre une phrase, il faut tenir compte de la syntaxe (l'ordre des mots, entre autres) ainsi que des deux composantes de la morphologie : morphologie grammaticale (les flexions nominales qui marquent le genre et le nombre, les flexions verbales, qui marquent, entre autres, le temps) et morphologie lexicale (les dérivations : chat-chaton). À ces deux domaines, s'ajoutent, d'une part, la sémantique (le sens des mots et des phrases) et, d'autre part, la pragmatique (l'adéquation du sens de la phrase au contexte situationnel, celui dans lequel cette phrase est entendue ou lue). Il est à souligner qu'une phrase qui ne respecte pas les règles de la syntaxe (dite asyntaxique ou agrammaticale), peut être compréhensible (« Luc mange banane ») alors qu'une phrase syntaxiquement correcte (« D'indolores idées vertes circulent librement. ») peut n'avoir aucun sens (être asémantique).

La composante syntaxique prend en compte l'ordre des mots. En français, comme dans de nombreuses autres langues, le sujet est le plus souvent le premier élément de la phrase, lui-même suivi par le verbe et l'objet : « Paul arrose Pierre. » Dans cette phrase, le sujet et

⁴⁷ L'EVIP (vocabulaire en image du Peabody, Dunn et al., 1993) ; TVAP (Vocabulaire actif et passif, Deltour & Hupkens, 1980).

⁴⁸ En dehors du sens littéral et du sens dérivé d'un mot (cf. le bouchon) et des relations de synonymie ou d'opposition (antonymie), les relations entre mots peuvent être catégorielles (la classe des animaux, par ex.), fonctionnelles (le marteau sert à planter des clous) ou hiérarchiques : hypéronymie (de la classe des animaux à un animal spécifique) versus hyponymie (d'un animal spécifique à sa classe).

l'objet sont respectivement l'agent (celui qui fait l'action) et le patient (celui qui subit l'action). Les phrases qui suivent cet ordre sont plus facilement comprises que celles qui ne le suivent pas⁴⁹. La composante syntaxique prend aussi en compte la complexité d'une phrase. Dans toutes les langues, les phrases simples affirmatives sont plus facilement comprises que les phrases négatives ou interrogatives et, surtout, que les phrases plus complexes : par exemple, les passives, dans lesquelles l'agent n'est pas le sujet grammatical (« Pierre est arrosé par Paul. »).

Il existe également des phrases syntaxiquement ambiguës, comme « La petite brise la glace. » : « brise » et « glace » peuvent être un nom ou un verbe. D'autres ambiguïtés relèvent du domaine de la sémantique : présence d'un mot polysémique (« la farce » qui peut être celle du boucher ou celle du magasin « farces et attrapes »), ou ayant un sens dérivé (« le bouchon » de la bouteille ou de la circulation). Ces phrases, comme celles contenant des expressions figées (« pouffer de rire ») ou idiomatiques (« il pleut des cordes »)⁵⁰ posent également des problèmes d'interprétation.

Outre les difficultés liées à la possibilité d'inverser les rôles dans les phrases passives, la plausibilité que le sujet soit l'agent (en conformité avec les connaissances de l'auditeur) affecte la compréhension de ce type de structure⁵¹. Même des adultes ont des difficultés de traitement des passives qui ne sont pas plausibles, comme « l'homme est battu par le chien ». Dans ce cas, la sémantique l'emporte souvent sur la syntaxe pour la détermination de l'agent. Dans les phrases à « biais causaux », c'est la nature de verbe qui permet d'attribuer les fonctions d'agent et de patient. Le biais est en effet en faveur du premier nom pour des verbes comme « effrayer » et du second pour des verbes comme « envier ». En conséquence, « énorme » est plus souvent accepté que « désarmé » comme suite possible de « le tigre effraie le chasseur parce qu'il est, etc. » et « célèbre » plus souvent que « jalouse » comme suite possible de « l'habileuse envie l'actrice parce qu'elle est, etc. »⁵².

La « pragmatique » prend en compte l'adéquation de l'énoncé à la situation de communication. Dans ce domaine, il y a des différences entre code écrit et code oral. Par exemple, si, à la fin d'une manifestation, quelqu'un écrit sur un mur « rendez-vous ici samedi prochain à la même heure », seul le « ici » reste compréhensible quelques jours plus tard. La pragmatique prend également en compte les actes « indirects », entre autres, les demandes avec une formule de politesse de type « peux-tu me passer le sel ». D'où l'effet de surprise quand quelqu'un répond « oui, je le peux », sans rien faire.

- ***Autres connaissances impliquées dans la compréhension d'une phrase***

Pour comprendre une phrase, et même une simple suite de mots, il est souvent nécessaire de faire également appel à des connaissances non linguistiques. Ainsi, comme la compréhension de l'histoire de Léa qui est coincée dans un bouchon et se demande ce que son patron va dire, celle de certains panneaux de signalisation nécessite le recours à un modèle de situation. Par exemple, si un automobiliste voit le signal « Silence, hôpital », il lui faut déduire qu'il ne doit pas faire de bruits susceptibles de déranger les malades. Il doit

⁴⁹ Slobin & Bewer (1982).

⁵⁰ Concernant les expressions figées, cf. Caillies (2009) ; <https://www.cairn.info/revue-l-annee-psychologique1-2009-3-page-463.htm>).

⁵¹ Pour la plausibilité, voir Ferreira (2003). En outre, les phrases passives renversables posent plus de problèmes que celles qui ne le sont pas (cf. Karmiloff-Smith & Karmiloff, 2012). Ainsi, il est moins facile de comprendre « la fille est arrosée par le jardinier » que « La pelouse est arrosée par le jardinier » parce que, dans le premier cas, les deux personnages peuvent occuper les fonctions d'agent et de patient.

⁵² Cf. Charolles & Sprenger-Charolles (1989), pour une discussion en français.

donc éviter de klaxonner, mais il peut continuer à parler avec son passager. En revanche, s'il voit le panneau « Attention, animaux en divagation », il doit comprendre qu'il lui faut diminuer sa vitesse et être très attentif. S'il est incapable d'adapter rapidement son comportement à la situation, il court le risque d'avoir un accident.

- ***Les processus d'intégration des informations***

La compréhension d'une phrase résulte de la maîtrise de connaissances linguistiques et non linguistiques ainsi que de la capacité de construire une représentation d'ensemble. Pour cela, il faut souvent sélectionner les informations pertinentes et inhiber celles qui ne le sont pas. Le traitement des phrases contenant des mots ambigus (comme « avocat » ou « bouchon ») est un exemple typique du jeu de l'activation et de l'inhibition.

Comme le suggèrent les études ayant évalué comment les informations sont traitées *on line* (c'est-à-dire, successivement), le lecteur expert active le plus souvent dans un premier temps les divers sens des mots ambigus avant de sélectionner très rapidement (en moins d'une demi-seconde) celui qui est adapté au contexte⁵³. Les élèves disposant de représentations lexicales de faible qualité ont des difficultés à la fois pour activer rapidement les significations (même lorsqu'ils les connaissent) et sélectionner celle qui est adaptée au contexte, et donc inhiber celles qui ne sont pas pertinentes.

Il a également été montré que, dès 5 ans, les enfants semblent capables de traiter correctement des phrases complexes contenant une relative déterminative de type « mets la grenouille qui est sur la serviette dans la boîte », même dans un contexte dans lequel il y a deux grenouilles, une seule étant sur une serviette à côté de laquelle se trouve une autre serviette sans rien dessus et une boîte vide⁵⁴. Les enfants placent pratiquement toujours la grenouille qui est sur la serviette dans la boîte, et pas sur la serviette vide (en moyenne, 3 % d'erreurs). Toutefois, dans ce contexte, ils déplacent presque aussi souvent la grenouille qui n'est pas déterminée par la relative (celle qui n'est pas sur la serviette), que l'autre, ce qui suggère qu'ils n'ont pas traité la proposition relative. En outre, en cas d'erreurs, et ce à la différence des adultes, ils n'arrivent que rarement à modifier leur réponse initiale. Les corrections les plus intéressantes relevées chez les adultes sont celles concernant les phrases elliptiques (« mets la grenouille sur la serviette dans la boîte »). Dans ce cas, « sur la serviette » est d'abord traité *on line* comme étant la destination de l'animal. Cette interprétation conduit à ce qui est appelé en anglais un *garden path*, à savoir une fausse piste : il est en effet nécessaire de retourner en arrière pour pouvoir intégrer la fin de la phrase (dans la boîte), et placer la grenouille qui était sur la serviette dans ce lieu.

Ces différents exemples illustrent l'intervention de mécanismes très rapides et mis en œuvre sans mobilisation (ou avec une mobilisation réduite) de l'attention dans le processus de compréhension chez des adultes, mais également chez des enfants tout au moins chez ces derniers à l'oral et dans des épreuves simples (en particulier, en l'absence d'ambigüité).

Cependant, le lecteur, ou l'auditeur, doit s'engager parfois dans des raisonnements délibérés plus complexes que l'on nomme communément des stratégies, qui sont mises en œuvre, entre autres, lorsqu'une contradiction apparaît entre les connaissances utilisées par le lecteur ou l'auditeur et ce que dit l'énoncé. Ce comportement s'acquierte de manière graduelle au cours de la scolarité. Comme pour la résolution des problèmes arithmétiques, ces stratégies font appel à l'ensemble des systèmes de supervision des opérations

⁵³ Voir les synthèses de Clifton et al. (2016) ainsi que de Rayner et al. (2016).

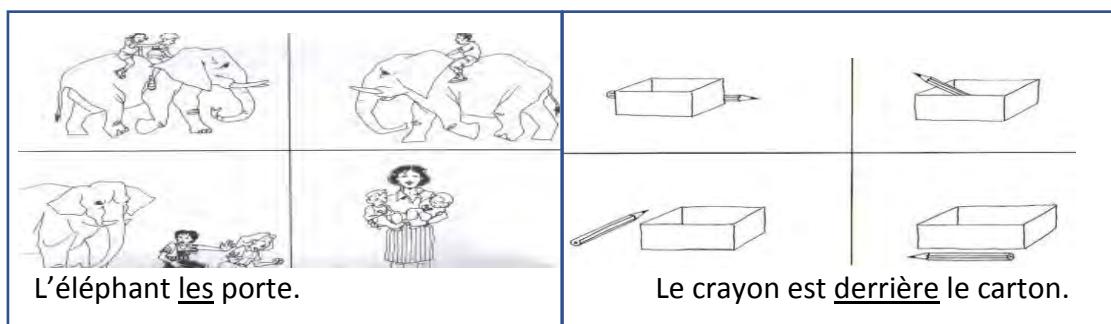
⁵⁴ Trueswell et al. (1999).

mentales (inhibition des distracteurs, correction des erreurs, etc.). Elles demandent donc beaucoup d'attention et de concentration, et sont particulièrement sensible à la distraction.

Ces questions, cruciales pour comprendre les processus en jeu dans l'interprétation de suites de mots, ne sont pas toutes examinées dans ÉvalAide. Toutefois la mise en place de versions informatisées de ces épreuves permet de recueillir les temps de réponse, et donc d'avoir une indication de la rapidité de certains traitements. L'utilisation de l'informatique peut aussi permettre d'intégrer des versions plus dynamiques des épreuves (cf. l'exemple dans lequel il est demandé de mettre un animal qui est sur une table dans une boîte).

C.1.2.2.b. Évaluation de la compréhension de phrases, à l'oral et à l'écrit

Dans les épreuves de référence utilisées pour évaluer la compréhension de phrases (en anglais, le TROG [Test for Reception of Grammar, première édition en 1983], en français l'Écosse [Épreuve de compréhension syntaxico-sémantique, 1996])⁵⁵, les enfants doivent désigner, parmi quatre images, celle qui correspond à une phrase entendue (ou qu'ils doivent lire). Afin de permettre une évaluation indépendante de celle du niveau de vocabulaire, les mots utilisés sont fréquents. L'épreuve adaptée pour ÉvalAide (qui est présentée dans la section C.1.2.4) contient des phrases de différentes structures syntaxico-sémantiques : des phrases simples sujet-verbe-objet puis, en fonction de l'âge des élèves⁵⁶, des phrases négatives, actives et passives (renversables et non renversables), ainsi que d'autres structures nécessitant la compréhension des pronoms objet (*le / la / les*) ou des relations spatiales (*devant / derrière / devant / dans*).



Les résultats obtenus à cette épreuve par les élèves permettent de repérer ceux qui ne maîtrisent pas bien une, ou plusieurs, des compétences évaluées : les termes spatiaux, la forme passive, le genre et le nombre des pronoms, etc. Certains élèves peuvent avoir des problèmes spécifiques avec, par exemple, les phrases les plus longues : dans ce cas, c'est leur mémoire qui peut être déficiente.

C.1.2.3 Au-delà de la phrase : le texte

Alors que les relations entre les mots contenues dans une phrase se définissent par des propriétés syntaxiques et sémantiques, la notion de « cohérence » est utilisée pour spécifier la nature des relations entre les phrases d'un texte ou d'un discours⁵⁷. Cette notion, proche de celle de « pertinence », rend compte essentiellement de l'ajustement des énoncés arrivants à ceux qui ont déjà été traités, en fonction des connaissances du

⁵⁵ Bishop, TROG II (2^d édition, 2003) ; Lecocq, Écosse (1996a) et Lecocq et al. (1996b).

⁵⁶ Ces épreuves sont conçues pour pouvoir être utilisées à partir de 4 ans à l'oral et à partir de 7 ans à l'écrit.

⁵⁷ Charolles (1995).

lecteur-auditeur⁵⁸ et, pour être compréhensible, un texte (à l'écrit), tout comme un discours (à l'oral), ne doit être ni trop elliptique, ni trop redondant.

Comme pour comprendre une phrase, pour comprendre un texte (ou un discours), le lecteur (ou l'auditeur) doit, en fonction de ses connaissances, se livrer à des calculs interprétatifs, plus ou moins conscients, qui nécessitent le plus souvent d'aller au-delà de ce qui est écrit ou dit, en d'autres termes, il doit faire des inférences. Certains de ces calculs interprétatifs, surtout ceux au niveau de la phrase, sont très rapides, voire inconscients (cf. ci-dessus, dans la sous-section C.1.2.2.a, la partie intitulée « Les processus d'intégration des informations »), d'autres peuvent être conscients et laborieux⁵⁹, voire conscients, mais spontanés, on parle alors de stratégies.

Les traitements impliqués dans le processus de compréhension, en particulier les traitements inférentiels, dépendent largement de nos différentes mémoires (mémoire de travail, mémoire à long terme, etc.) ainsi que de nos connaissances du monde et de nos connaissances linguistiques. C'est sur ces questions que portent les sous-sections C.1.2.3.a à C.1.2.3.c Si les traitements impliqués dans la compréhension orale et écrite sont largement similaires, ils se différencient cependant sur certains points (question au centre de la sous-section C.1.2.3.d) ainsi qu'en fonction de la nature des textes (C.1.2.3.e).

C.1.2.3.a Implication de la mémoire de travail dans le processus de compréhension

La mémoire de travail permet le maintien temporaire, et le traitement, des informations reçues pendant la lecture de chaque phrase d'un texte (ou l'écoute de chaque énoncé d'un discours). Certaines difficultés de compréhension du langage peuvent donc avoir pour origine des problèmes de mémoire de travail. De plus, la capacité limitée dans le temps de cette mémoire permet de rendre compte des difficultés de compréhension rencontrées par les élèves qui n'ont pas automatisé les procédures d'identification des mots écrits. Ainsi, ceux qui ne lisent pas plus de 20 mots par minute ont oublié le début d'un texte de 60 mots quand ils arrivent à sa fin.

C.1.2.3.b Compréhension et inférences basées sur des connaissances du monde

Pour comprendre un texte, il faut mettre en relation plusieurs phrases, ce qui nécessite le plus souvent d'effectuer des inférences sur la base de connaissances linguistiques (voir C.1.2.3.c) et non linguistiques (les connaissances dites « du monde »). Ces différentes connaissances sont stockées dans une mémoire à long terme.

Les connaissances du monde peuvent concerter des souvenirs épisodiques, certains étant partagés par une vaste communauté : par exemple, ce qui se passe dans un restaurant ou lors d'une cérémonie de mariage. Ces souvenirs évoluent dans le temps (cf. le passage du restaurant classique au self-service) et diffèrent en fonction des cultures (comme le déroulement d'une cérémonie de mariage). En outre, certains de ces souvenirs sont propres à un individu (la mémorisation du trajet entre son domicile et son lieu de travail).

La mémoire à long terme contient également des informations permettant de comprendre des concepts qui, comme dans le cas précédent, évoluent dans le temps (par exemple, en fonction de nouvelles découvertes). Ces concepts sont organisés en catégories

⁵⁸ Grice (1975) ; Sperber & Wilson (1986).

⁵⁹ Toutefois, à moins d'être linguistes, les interprètes « normaux » n'ont conscience que du résultat de ces divers processus (cf. Recanati, 2004), et leur compréhension n'est le plus souvent que *good enough*, c'est-à-dire suffisante par rapport à leurs attentes, mais incomplète (cf. Karimi & Ferreira, 2016 ; voir aussi Sandford & Graesser, 2006).

qui sont flexibles. Ainsi, la « tomate » est un fruit dans certains cas (dans un cours de sciences naturelles), mais pas dans d'autres (pour les desserts).

Les connaissances épisodiques sont surtout nécessaires pour la compréhension des récits, les autres pour celle de textes encyclopédiques. Ces connaissances, explicites, sont engrangées dans une mémoire dite « déclarative » qui s'oppose à la mémoire procédurale, dans laquelle sont stockées les connaissances implicites, les automatismes, ceux qui relèvent du domaine du langage tout comme ceux qui relèvent du domaine du calcul, entre autres. L'existence de ces différentes mémoires (tout comme celle de la mémoire de travail)⁶⁰ a été mise en relief par des observations de cas consécutifs à un accident cérébral. Par exemple, un patient qui ne reconnaît pas son neurologue, qu'il voit pourtant régulièrement, peut faire des progrès quand il joue avec lui aux échecs : ce patient a perdu une partie de sa mémoire déclarative, mais pas sa mémoire procédurale.

En fait, la compréhension a souvent été évaluée à partir d'épreuves de mémorisation, à plus ou moins long terme (rappel immédiat ou différé) de textes narratifs⁶¹. Ces études ont permis de constater que les rappels deviennent, en fonction du délai qui s'est écoulé depuis la lecture du récit, de plus en plus simples, de nombreux détails étant oubliés, ou regroupés entre eux. En outre, et surtout, les inférences cruciales pour la compréhension d'un texte sont effectuées par pratiquement tous les sujets, mais pas les inférences secondaires. Comme les adultes, les enfants sont capables d'effectuer les inférences qui sont cruciales pour comprendre un texte, mais ils le font moins rapidement, moins fréquemment, et aussi moins spontanément, y compris quand ils ont les connaissances nécessaires pour effectuer ces inférences⁶². La capacité de réaliser ce type d'inférences, qui augmente avec l'âge (de 6 à 10 ans et de 10 ans à l'adolescence) est un bon prédicteur du futur niveau de compréhension en lecture⁶³.

C.1.2.3.c Compréhension et inférences basées sur des marques linguistiques

Au-delà de la phrase, les relations sont indiquées par des marqueurs dits de « cohésion », qui peuvent également intervenir dans la phrase. Ces marqueurs guident l'interprétation des discours (à l'oral) et des textes (à l'écrit)⁶⁴. Deux principales catégories de marques linguistiques permettent d'établir ces relations : les anaphores (différentes reprises du nom d'un personnage ou d'un lieu) et les marques qui indiquent des relations spatiales, temporelles ou encore d'ordre causal.

- **Anaphores**

Comprendre un récit nécessite d'établir des liens entre différents personnages. Ainsi dans « Luc est venu avec Marie. Il, etc. », le pronom réfère à une personne de sexe masculin, en l'occurrence « Luc ». Dans certains cas, comme dans « Luc est venu avec Pierre. Il a 22 ans. », la référence est ambiguë. La compréhension de ces formes – appelées anaphores – dépend de trois principaux facteurs, le plus important étant la saillance du référent. Ainsi, le personnage principal d'un récit est plus saillant que le, ou les, personnages secondaires. Les reprises pronominales, ou nominales, d'un nom seront donc préférentiellement rattachées à ce personnage. Un second facteur est la distance entre la première dénomination et sa reprise, plus elle est grande, moins il est aisé d'établir un lien

⁶⁰ Voir le document « Mémoire » publié par l'Inserm ()

⁶¹ Bartlett (1932) ; Kintsch & van Dijk (1978) ; Kintsch & Rawson (2005). Voir les synthèses de Fayol (1992) et Bianco (2015).

⁶² Currie & Cain (2015).

⁶³ Lervag et al. (2017). Voir Fayol (1992 et 2017) ainsi que Bianco (2015) pour des synthèses en français.

⁶⁴ Halliday & Hasan (1976); Charolles (1995).

entre les deux. Le troisième facteur est le parallélisme des fonctions : dans l'énoncé « Luc est venu avec Pierre. Il a 22 ans. », le rattachement du pronom sujet « il » se fait préférentiellement avec le nom qui est également le sujet de l'énoncé précédent, à savoir « Luc ».

Une étude avec des enfants français, anglais, allemand et chinois (âge : 4-5, 7 et 10 ans), qui devaient produire un récit d'après des images, a mis en relief l'existence de principes communs à toutes les langues dans la compréhension des anaphores (les trois facteurs signalés dans le paragraphe précédent) ainsi que des spécificités de chaque langue. Par exemple, les enfants français utilisent plus souvent que les autres le pronom relatif sujet « qui ». Ils produisent aussi plus de formes disloquées (de type « le chat, il observe les oiseaux »), surtout les plus jeunes d'entre eux, et cela jusqu'à 7 ans⁶⁵.

• **Autres marques de relations (*spatiales, temporelles, additives, causales, etc.*)**

Les relations spatiotemporelles peuvent être notées par des prépositions ou des adverbes (*devant, derrière, dans, etc. ; avant, après, hier, demain, etc.*). L'espace peut être aussi marqué par des noms de lieux (*pays, ville*) et le temps par des marques verbales signalant que l'action se déroule dans le passé, le présent ou le futur.

Les études sur les marques spatiotemporelles ont montré qu'il y a, en plus de quelques spécificités linguistiques, des principes communs à toutes les langues. Ainsi, l'étude déjà citée⁶⁶ a mis en relief que ce n'est que vers 10 ans que les enfants précisent le lieu de l'action, sans grandes différences entre les quatre langues examinées. Pour le temps, l'utilisation des autres marqueurs spécifiques (*avant, pendant que, etc.*) augmente avec l'âge chez tous les enfants, surtout à partir de 7 ans. Toutefois leur présence est plus fréquente, et plus précoce, dans les récits des enfants chinois, ce qui s'explique par l'absence de marques morphologiques verbales dans cette langue (marques du passé, du présent et du futur, comme en français : *il a mangé, il mange, il mangera, etc.*).

D'autres marqueurs spécifient des relations de nature différente : certaines, l'addition (*et, de plus*), d'autres, la cause ou la conséquence (*parce que, puisque*), ou encore l'opposition (*mais, pourtant*). Même des enfants de 7 ans maîtrisent ces différents marqueurs, sans qu'il soit possible d'établir une hiérarchie⁶⁷. Toutefois ce n'est que vers 9 à 10 ans que sont acquises les relations contrastives de type « bien qu'il soit petit, il sait lire »⁶⁸.

C.1.2.3.d Quelques spécificités de l'écrit et de la compréhension en lecture

Le langage écrit est plus formel sur le plan du vocabulaire et de la syntaxe que le langage oral. De plus, les modes d'interlocution diffèrent : le lecteur est généralement seul face à l'écrit alors que l'oral implique la coprésence d'au moins deux interlocuteurs qui partagent le même contexte et peuvent adapter leurs réactions à celles de leur(s) partenaire(s), ce qui n'est pas possible à l'écrit. En outre, la permanence de la trace écrite permet d'utiliser des stratégies de lecture (ralentissements et accélérations, retours en arrière) impossibles à l'oral. Enfin, l'écrit a ses propres marques de structures (ponctuation, titres, paragraphes), qui certes facilitent son traitement, mais que les lecteurs doivent apprendre à maîtriser. L'exploitation de ces caractéristiques de l'écrit peut contribuer à rendre sa compréhension très efficace, à condition que les stratégies adéquates soient maîtrisées.

⁶⁵ Hickman (2003); Karmiloff-Smith (1979).

⁶⁶ Hickman (2003).

⁶⁷ Spooren & Sanders (2008) ; voir aussi Cain et al. (2005).

⁶⁸ Lecocq (1996a-b).

Trois résultats saillants qui ressortent des recherches effectuées depuis plus de vingt ans revêtent une importance primordiale pour l'enseignement et l'évaluation. D'une part, les capacités de langage oral développées avant l'entrée à l'école primaire prédisent de manière significative les performances de compréhension en lecture dès le CP, mais aussi plusieurs années après⁶⁹. D'autre part, lorsque la compréhension est évaluée par l'intermédiaire de supports simples et courts, comprendre à l'oral sollicite les mêmes mécanismes que la compréhension en lecture, chez les adultes comme chez les enfants⁷⁰. Toutefois, quand les textes sont complexes, la compréhension est, chez le lecteur expert, plus efficace en lecture qu'à l'audition. La permanence de l'écrit permet en effet de s'engager dans une lecture stratégique quand cela est nécessaire, notamment en modulant sa vitesse de lecture et en relisant. Enfin, l'apprentissage de la lecture peut révéler des difficultés de langage oral passées jusqu'alors inaperçues mais aussi, et à l'opposé, il peut permettre d'atténuer, au moins provisoirement dans certains cas, des déficits précoces et avérés de développement du langage.

Les derniers constats viennent de l'observation de deux catégories d'élèves : ceux pour lesquels les problèmes de compréhension du langage oral n'ont été relevés que tardivement et ceux souffrant d'un trouble précoce, spécifique et sévère, du langage. Le faible développement langagier des premiers se trouve être fortement corrélé à des difficultés dans la maîtrise des différents aspects du langage oral (lexical, syntaxique et discursif) qui ne relèvent pas, pour une majorité d'entre eux, d'un trouble du langage dans la mesure où ils ont appris leur langue maternelle et savent soutenir une conversation quotidienne. Leur moindre maîtrise de l'oral, fortement liée à l'origine sociale, provient le plus souvent d'un contact moins assidu avec le langage plus formel utilisé dans les textes scolaires : c'est la raison pour laquelle leurs difficultés se manifestent surtout avec l'apprentissage de la lecture⁷¹. D'un autre côté, l'atténuation des problèmes de langage oral des seconds, concomitante avec l'entrée dans l'écrit, s'explique par le fait que le support d'un langage visuel, va leur permettre de compenser, au moins de façon temporaire, la sévérité du déficit de leur langue orale, relevé bien avant l'entrée au CP⁷².

Il faut toutefois rappeler que les traitements impliqués dans la compréhension sont largement similaires à l'oral et à l'écrit, tout au moins chez des lecteurs qui ont automatisé les procédures d'identification des mots écrits⁷³. À la différence des lecteurs compétents, ce n'est pas avant la fin du CP, voire du CE1, que les enfants s'avèrent capables de bien comprendre un texte écrit parce qu'ils n'ont pas encore automatisé le décodage⁷⁴. En conséquence, les évaluations de la compréhension de textes écrits ne peuvent pas avoir lieu avant la fin du CP et le travail en classe sur la compréhension, à ce niveau scolaire, doit s'effectuer principalement à l'oral. Il est en outre souhaitable de s'appuyer sur des récits parce que ce type de texte, quand il est lu plusieurs fois par le maître, permet de construire

⁶⁹ Voir pour une synthèse en anglais, Castles et al. (2018).

⁷⁰ Voir l'étude princeps avec des adultes de Gernsbacher et al. (1990).

⁷¹ Voir les travaux cités dans les notes 4 à 7.

⁷² Par rapport à des élèves issus d'un milieu favorisé, ceux venant d'un milieu défavorisé arrivent en effet à l'école avec un niveau de langage oral différent et souvent plus faible (cf. Baudelot & Establet, 2009). Afin de neutraliser le handicap langagier de ces derniers, certains chercheurs (par exemple, Franck Smith aux USA et Jean Foucambert en France) ont développé une méthode d'apprentissage de la lecture idéo-visuelle, ne tenant pas compte du langage oral. Les évaluations de cette méthode ont toutes été négatives (voir pour une synthèse Sprenger-Charolles & Colé, 2013). Pour la question des enfants qui ont un déficit précoce du langage oral, qui ne s'explique pas par leur milieu social, voir la synthèse en français de Casalis & Sprenger-Charolles (2018).

⁷³ Cf. Gernsbacher et al. (1990).

⁷⁴ Cf. Gentaz et al. (2015).

une mémoire collective et, de ce fait, une culture collective⁷⁵. Ces relectures permettent aussi de familiariser les élèves avec les spécificités du langage écrit. Bien entendu, la compréhension doit, en plus, être travaillée sur d'autres supports écrits. Elle doit également être travaillée à l'oral à partir de différentes situations de communication, incluant des échanges à propos de la compréhension des textes lus par l'enseignant.

C.1.2.3.e Compréhension de différents types de textes⁷⁶

Une narration n'est pas organisée de la même façon qu'un texte documentaire, par exemple. La structure narrative, la plus étudiée et la mieux connue des jeunes enfants, est organisée autour des personnages, de leurs buts et intentions ; ceux-ci fondent l'organisation temporelle et causale des épisodes de l'histoire. Les textes documentaires, qui sont destinés à informer, combinent souvent des descriptions, des énumérations et des raisonnements visant à résoudre un problème. En comparaison avec le récit, ils contiennent plus de mots rares.

Les différentes habiletés qui concourent à la compréhension risquent d'être sollicitées à des degrés divers selon le type de texte utilisé, et il se peut qu'un même individu atteigne des niveaux de compréhension différents en fonction des textes qu'il doit traiter. Il faut donc utiliser différents supports pour évaluer la compréhension.

C.1.2.4 Évaluation de la compréhension : du vocabulaire au texte

Les éléments qui précèdent éclairent les choix réalisés dans la conception des épreuves de compréhension sélectionnées, ou développées, pour le dispositif ÉvalAide. Elles visent à évaluer la compréhension du langage dans ses trois dimensions principales : celle des mots, des phrases et des textes. Ces évaluations concernent le langage oral en début de CP. À partir de la fin du CP, la compréhension doit être estimée également à l'écrit, cela afin de déterminer si les difficultés rencontrées par certains élèves sont ou non communes aux deux modes de saisie de l'information.

C.1.2.4.a Compréhension du vocabulaire oral

Une épreuve adaptée du TVAP (avec 4 images), a été élaborée pour ÉvalAide. Cette épreuve permet de recueillir non seulement des données quantitatives sur le niveau de vocabulaire de chaque enfant mais aussi des données qualitatives, à l'aide de l'analyse des erreurs. Par exemple (et comme cela a déjà été souligné), la faiblesse du niveau de vocabulaire d'un élève peut provenir de problèmes soit sémantiques (s'il désigne l'image d'un élève qui rit pour le mot *sourire*), soit phonologiques (s'il désigne l'image d'un *gâteau* pour le mot *bateau*). D'autres problèmes peuvent être liés à des questions de culture : par exemple les difficultés de compréhension de mots en lien avec la neige pour un élève qui vit sous les tropiques. Dans la plupart des études avec des lecteurs n'ayant pas de difficultés particulières, la compréhension orale de phrases est évaluée en collectif⁷⁷. C'est le choix qui a été fait pour ÉvalAide (voir l'annexe 1).

C.1.2.4.b Au-dessus du mot : compréhension des phrases et des textes

• Compréhension de phrases

Dans l'épreuve construite pour ÉvalAide, comme dans les deux épreuves de référence dans ce domaine (le TROG en anglais, l'Écosse en français) les élèves doivent désigner,

⁷⁵ Bruner (2002).

⁷⁶ Voir les synthèses en français de Bianco (2015) et de Fayol (1992 et 2017).

⁷⁷ Par exemple, pour la compréhension orale et écrite, en groupe de 6 à 12 élèves dans l'étude dirigée par Goigoux (<http://ife.ens-lyon.fr/ife/recherche/lire-ecrire/rapport/rapport-lire-et-ecrire>). Voir aussi Massonié et al. (2018) pour la compréhension orale.

parmi quatre images, celle qui correspond à une phrase entendue (ou qu'ils doivent lire) et, afin de permettre une évaluation indépendante de celle du niveau de vocabulaire, les mots utilisés sont fréquents. En outre, seules les structures syntaxico-sémantique pour lesquelles les élèves français de 6 à 7 ans ont obtenu des scores supérieurs au hasard (au moins 75 % de réponses correctes) ont été utilisées, à savoir : les phrases négatives (négation simple), les phrases actives et passives ainsi que celles nécessitant la compréhension des pronoms objet (*le / la / les*) ou des relations spatiales (*devant / derrière / devant / dans*), plus les relatives en « qui »⁷⁸. Comme dans la plupart des études avec des lecteurs n'ayant pas de difficultés particulières, la version orale de cette épreuve est passée en collectif (voir l'annexe 1)⁷⁹.

- **Compréhension de textes**

Dans ÉvalAide, la compréhension de textes est évaluée à l'oral en début de CP et en lecture silencieuse en début de CE1 (voir l'annexe 1). L'évaluation de CP comprend quatre textes courts lus par l'enseignant : trois narrations et un texte injonctif (une recette). Les élèves répondent aux questions posées oralement en entourant une image parmi quatre. Les questions portent sur la compréhension explicite ainsi que sur la capacité à élaborer des inférences sur la base de connaissances linguistiques (reprises anaphoriques, entre autres) et de connaissances du monde. L'évaluation de début du CE1 comprend quatre textes courts que l'élève doit lire silencieusement : deux narrations, un texte documentaire et un texte injonctif (recette). À l'issue de la lecture, les élèves répondent à un questionnaire (4 à 5 questions par texte) à choix multiple évaluant les mêmes habiletés que celles examinées au CP.

C.2 Compétences en mathématiques

C.2.1 Connaissance des symboles des nombres

C.2.1.1 Introduction⁸⁰

La recherche suggère qu'une bonne connaissance des symboles des nombres, à l'écrit comme à l'oral, est indispensable aux progrès en arithmétique. Les enfants doivent apprendre à maîtriser deux types de symboles : les mots comme « deux » ou « cinquante-et-un », et les nombres écrits en chiffres (par exemple 2, 51, 501)⁸¹.

Les mots pour les nombres en français, tels que « soixante-seize », peuvent poser des difficultés aux enfants, car leur forme n'est pas aussi simple que dans d'autres langues comme le chinois. Les nombres entre onze et seize, ainsi que les dizaines (vingt, trente, etc.) ont des formes spécifiques qu'il faut mémoriser, et les soixante-dix, quatre-vingt soulèvent des problèmes supplémentaires⁸².

Quant aux nombres écrits en chiffres arabes, indispensables aux calculs écrits, ils font appel à un concept abstrait : la numération positionnelle en base 10. Celle-ci nécessite de comprendre que le même chiffre (disons 1) a des valeurs différentes selon la position qu'il occupe (1, 10, 100, 1000, etc.). C'est une source de difficultés pour de nombreux élèves.

⁷⁸ Selon les résultats d'enfants de France continentale (Lecocq, 1996a), autour de 6 ans, le pourcentage moyen de réponses correctes (RC) est autour de 95 % pour les structures négatives simples (*Le chien n'est pas assis.*) ou complexes (*Le garçon n'a ni chapeau, ni chaussures.*). Les relatives en « qui » sont également bien comprises (81 % de RC pour *Le crayon qui est sur le livre est jaune.*), tout comme les passives (80 % de RC pour *le camion est poussé par le garçon*).

⁷⁹ Comme dans l'étude de Massonié et al. (2018).

⁸⁰ Voir, pour une synthèse en français, Fayol (2018).

⁸¹ Benoit et al. (2004 et 2013).

⁸² Lubin et al. (2006).

Enfin, le passage rapide d'une notation à l'autre (des chiffres arabes aux mots, dans les deux sens), indispensable au calcul et à la résolution de problèmes, pose souvent des difficultés aux élèves. Comprendre, par exemple, que « cent vingt-trois » ne s'écrit pas « 100203 » mais 123, nécessite d'avoir bien compris le principe de la notation positionnelle en base 10.⁸³

C.2.1.2 Épreuves utilisées dans ÉvalAide

Dans ÉvalAide, deux épreuves évaluent la lecture et l'écriture de nombres, dans les Repères de début CP et CE1, tout comme dans le Point d'étape de milieu de CP (voir l'annexe 2).

C.2.1.2.a Repères de début CP

En fin de maternelle, les élèves devraient maîtriser l'écriture des symboles des nombres entre 0 et 10 (au grand minimum). Pour évaluer cette capacité, dans une première épreuve, l'enseignant énonce un nombre et l'élève doit l'écrire. Dans la seconde épreuve, l'enseignant énonce un nombre, et l'élève doit choisir le nombre correspondant parmi plusieurs. Tous les nombres devraient être écrits ou choisis correctement. Quand un élève produit deux substitutions, ou plus, une intervention rapide s'impose. Il se peut également que l'élève fasse des erreurs d'écriture en miroir (par exemple « 3 » écrit comme « E »). Ces erreurs demandent à être corrigées, mais elles ne sont pas nécessairement des signes alarmants, sauf si elles persistent en dépit de l'intervention pédagogique⁸⁴.

D.2.1.2.b Point d'Etape de milieu de CP et Repères de début CE1

Les élèves doivent toujours écrire et choisir des nombres sous dictée, mais les nombres vont à présent jusqu'à 31 pour le Point d'étape CP, et jusqu'à 100 pour le Repère CE1. Cela permet d'évaluer la compréhension des noms de nombres et du principe de la notation positionnelle.

C.2.2 Dénombrement et passage rapide du symbole à la quantité

C.2.2.1 Introduction

Le passage rapide d'une représentation symbolique (par exemple « 5 ») à une représentation non-symbolique de la quantité correspondante (une collection de 5 objets), dans les deux directions, joue un rôle essentiel dans la compréhension du sens de l'arithmétique. Pour déterminer le cardinal d'un ensemble d'objets, les élèves doivent souvent compter. Le comptage est une compétence fondamentale qui permet aux élèves de manipuler les nombres, en particulier pour apprendre à additionner et soustraire. Apprendre à compter passe par plusieurs étapes. Lorsque les élèves apprennent pour la première fois à réciter la comptine numérique, ils le font souvent de manière rigide et sans en comprendre le but. Cette récitation doit laisser place à une compréhension plus profonde de l'acte de comptage, et notamment du « principe du cardinal », selon lequel le dernier nombre atteint « au bout du compte » représente le cardinal de l'ensemble tout entier.⁸⁵ Par la suite, une fois compris l'objectif du comptage, les enfants peuvent compter de façon bien plus flexible, par exemple par petits groupes de deux. La recherche montre

⁸³ Sur les difficultés de transcodage de l'oral vers les chiffres arabes, voir : Barrouillet et al. (2004) ; Jarlegan et al. (1996) ; Seron & Fayol (1994).

⁸⁴ Dehaene et al. (2010); Fischer (2011).

⁸⁵ Pour des synthèses, voir Barrouillet & Camos (2006) et Fayol (2018).

que la capacité de compter par groupes (et donc de « voir » par exemple que 3 groupes de 2, cela fait 6) est un bon indicateur des capacités ultérieures en arithmétique.⁸⁶

C.2.2.2 Repères de début CP

L'objectif du comptage et son sens devraient être acquis en grande section. Les enfants peuvent ensuite se servir de cette compétence de base pour élargir leurs connaissances en arithmétique. ÉvalAide propose, en début de CP, un exercice qui permet de s'assurer que les élèves maîtrisent la procédure de dénombrement⁸⁷ : on leur demande de quantifier des collections jusqu'à dix.

C.2.2.3 Repères de début de CE1

En fin de CE1, l'exercice proposé va au-delà du simple comptage. On présente à l'élève un nombre cible, et il doit trouver tous les dominos dont le total correspond à ce nombre donné (par exemple 7 = une collection concrète de 5 points + la quantité représentée par le chiffre 2). Cette épreuve, proposée en début de CE1, évalue la capacité des élèves à passer rapidement des nombres aux quantités correspondantes et à les combiner mentalement avec agilité⁸⁸.

C.2.3 Comparaison des nombres

C.2.3.1 Introduction

Comparer deux nombres pour déterminer lequel est le plus grand, est l'une des compétences les plus fondamentales de l'arithmétique. Elle nécessite d'associer mentalement chaque nombre avec sa grandeur numérique. Cette opération de conversion des symboles en quantités s'automatise progressivement entre le CP et le CE2.⁸⁹ La recherche internationale a montré que la rapidité et la précision de la comparaison des nombres, particulièrement quand ils sont présentés sous forme symbolique (chiffres arabes), sont d'excellents indicateurs de la réussite ultérieure des élèves en mathématiques⁹⁰. De plus, les élèves qui souffrent de troubles de la compréhension des nombres et de calcul mental (dyscalculie) éprouvent souvent des difficultés à comparer les grandeurs numériques⁹¹.

Traditionnellement, l'accès à la quantité numérique s'évalue en demandant à l'enfant de déterminer lequel de deux nombres est le plus grand⁹². Même lorsque les nombres sont présentés en chiffres arabes, il existe un effet de distance qui suggère que ces nombres sont convertis mentalement en quantités⁹³: nous sommes tous plus rapides et plus précis pour juger laquelle de deux quantités est la plus grande lorsque la distance entre ces quantités est grande (par ex. 1 contre 9) que lorsqu'elle est petite (8 contre 9). La capacité de comparer deux nombres est également affectée par leur taille : toutes choses égalemennt par ailleurs, plus les nombres sont grands, plus la comparaison est difficile.

⁸⁶ Starkey & McCandliss (2014).

⁸⁷ Il n'y a pas d'exercice de dénombrement en milieu de CP (pour des contraintes de réduction du temps des évaluations).

⁸⁸ Geary et al. (2009), Geary et al. (2013).

⁸⁹ Girelli et al. (2000).

⁹⁰ Hawes et al. (2019) ; Lyons et al. (2014) ; Schneider et al. (2017) ; Van Binst et al. (2016)

⁹¹ De Smedt et al. (2009); Landerl et al. (2004); voir pour des synthèses sur l'apprentissage du calcul et la dyscalculie, l'expertise collective Inserm (2007).

⁹² Sekuler & Mierkiewicz (1977).

⁹³ Moyer & Landauer (1967).

L'épreuve Symp de comparaison numérique, développée en Belgique, qui est corrélée à la réussite scolaire en mathématiques⁹⁴, a été intégrée au dispositif ÉvalAide. Cette épreuve est facile à administrer en classe et permet de détecter les élèves en difficulté. Il faut toutefois noter qu'elle évalue la compréhension des grandeurs numériques, mais pas de l'ordre des nombres (cardinalité et non ordinalité). Une étude de référence⁹⁵ suggère que les deux concepts sont importants, et que la capacité d'ordonner les nombres (par exemple, décider si trois nombres sont bien ordonnés du plus petit au plus grand) devient, au cours du développement, un indicateur de plus en plus important des compétences arithmétiques. Les contraintes de temps n'ont pas permis d'inclure une épreuve évaluant l'ordinalité (celle de la ligne numérique, décrite ci-dessous, peut toutefois remplir en partie la même fonction). On peut suggérer aux enseignants d'intégrer des activités de mise en ordre des nombres dans leur pratique pédagogique.

C.2.3.2 Épreuves utilisées dans ÉvalAide

L'épreuve de début CP (adaptée du Symp) comprend 60 paires de nombres entre 0 et 9, la moitié des paires étant distantes d'une unité, l'autre de 3 ou 4 unités. Cette épreuve est répliquée au milieu du CP afin d'évaluer les progrès des élèves. Si des difficultés de comparaison de nombres persistent, une forte intervention pédagogique est recommandée afin d'automatiser l'accès aux quantités associées aux chiffres de 0 à 9. L'épreuve utilisée pour l'évaluation de début du CE1, également issue du Symp, évalue la capacité de comparer des nombres à deux chiffres entre 11 et 99 (60 paires de nombres). À cet âge, les élèves doivent bien comprendre la notation positionnelle des nombres en base 10, et la recherche montre que la combinaison des performances en comparaison de nombres à un chiffre et à deux chiffres fournit le meilleur prédicteur des résultats en mathématiques.

Dans sa version d'origine, l'épreuve Symp accorde seulement 30 secondes aux élèves pour comparer le plus de paires possibles. Cette limite a été choisie afin qu'il y ait une variance mesurable entre les élèves. Cependant, en CP, les élèves belges ne réussissaient que 15 paires (écart-type 5.56) dans le temps imparti. En conséquence, et également afin de minimiser le stress des élèves, pour ÉvalAide cette limite a été fixée à une minute.

C.2.4 La ligne numérique

C.2.4.1 Introduction

L'idée que les nombres forment une ligne orientée de la gauche vers la droite est l'un des concepts les plus fondamentaux et les plus utiles en mathématiques. Chez l'adulte, le nombre et l'espace sont automatiquement associés dans les mêmes régions du cerveau, et le concept de « ligne numérique » facilite la compréhension de l'arithmétique : additionner, c'est se déplacer d'un certain nombre d'unités vers la droite, tandis que soustraire est l'opération inverse. La correspondance nombre-espace est également fondamentale en géométrie (littéralement la mesure de la terre) : les nombres servent à mesurer l'espace. Cette idée clé sous-tend l'apprentissage ultérieur de toute une série de concepts mathématiques plus avancés : coordonnées spatiales, nombre négatif, fraction, nombre réel, nombre complexe, etc.

La conception de la ligne numérique évolue avec l'éducation. Au départ, l'intuition des enfants est que les petits nombres sont plus espacés que les grands, parce que 1 est très

⁹⁴ Brankaer et al. (2017) ; De Smedt & Gilmore (2011) ; Noël & Rousselle (2011); Vanbinst et al. (2014).

⁹⁵ Lyons et al. (2014).

différent de 2, tandis que 9 ressemble beaucoup à 10. Une étape cruciale du développement cognitif consiste à comprendre que la ligne numérique est précise et linéaire, c'est-à-dire qu'il y a le même espace entre les nombres consécutifs n et $n+1$ – et qu'on peut donc s'en servir pour faire des mesures, des additions, des soustractions, etc. Au-delà de la simple récitation d'une série de mots, la série de nombres acquiert un sens supplémentaire : chaque item dénombré fait avancer de la quantité 1, et chaque itération de l'opération +1 fait avancer d'une distance constante jusqu'au nombre suivant sur la ligne numérique.

Une revue récente⁹⁶ suggère que la compréhension de la ligne numérique est un excellent indicateur de la réussite ultérieure en mathématiques – autrement dit, elle est sensible aux difficultés mathématiques qui risquent d'affecter la scolarité ultérieure des élèves, et elle les détecte tôt, à un âge où elles peuvent encore être compensées par une intervention pédagogique. Sa sensibilité semble supérieure à celle de l'épreuve de comparaison de nombres (la capacité de décider lequel de deux nombres est le plus grand), probablement parce que le concept de ligne numérique combine les concepts de nombre cardinal et ordinal ainsi que celui de la linéarité de l'espace des nombres. La même revue suggère également que ce lien pourrait être causal (sans que cela soit encore solidement démontré), car l'entraînement des liens entre le nombre et l'espace, notamment par le biais de jeux de plateau, accélère les progrès des élèves en mathématiques.⁹⁷

C.2.3.4.b Épreuves d'ÉvalAide

L'exercice proposé évalue si l'élève comprend que chaque nombre correspond à une position précise sur la ligne numérique. Il a une forte composante de résolution de problèmes : l'élève doit apprendre à faire attention aux bornes et à mobiliser les connaissances pertinentes (comptage, division par deux, approximation, etc.) de façon adaptée pour résoudre chaque problème spécifique. Pour chaque item, l'élève doit choisir la bonne réponse parmi plusieurs distracteurs, dont la distance à la bonne réponse varie. Ces distracteurs ne sont évidemment pas là pour perturber les élèves, mais pour évaluer, sur la base de leurs erreurs, les difficultés qu'ils rencontrent. Deux niveaux d'analyse peuvent être proposés : (1) l'élève donne-t-il une réponse approximativement correcte, c'est-à-dire proche de la bonne réponse ? Ou au contraire, donne-t-il des réponses absurdes, car très éloignées ? (2) l'élève parvient-il à trouver la réponse exacte, sans se laisser induire en erreur par un nombre distracteur distant d'une seule unité ? La capacité de trouver le nombre exact suggère que l'élève maîtrise finement l'organisation linéaire de la ligne numérique et sa segmentation en intervalles égaux.

Pour l'épreuve de début de CP, la ligne numérique est entre 0 et 10. L'élève doit associer un nombre à une position sur une ligne numérique (non graduée) qui va de 0 à 10.

⁹⁶ Schneider et al. (2018)

⁹⁷ Siegler & Ramani (2008); Wilson et al. (2006).

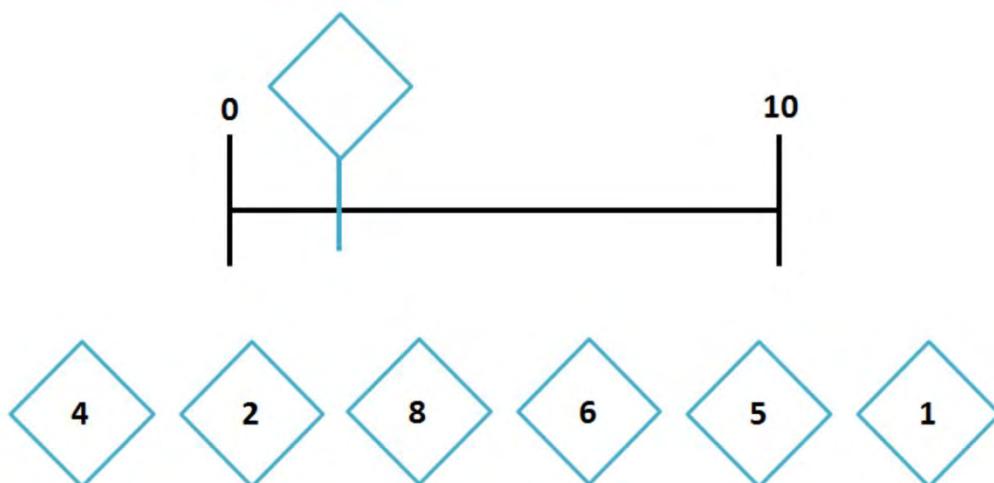


Figure 1. Quel nombre occupe la position du trait bleu ?

L'épreuve de mi-CP (partiellement reprise de celle du début de CP) combine des items présentant des bornes fixes avec des bornes de l'intervalle qui varient. Elle pose donc des problèmes de différents niveaux de difficulté. Il faut par exemple trouver le milieu de deux nombres proches (comme 12 et 14) ou plus espacés (comme 2 et 6) et comprendre comment procéder quand le segment n'est pas au milieu (par ex. 17 alors que la ligne va de 10 à 20).

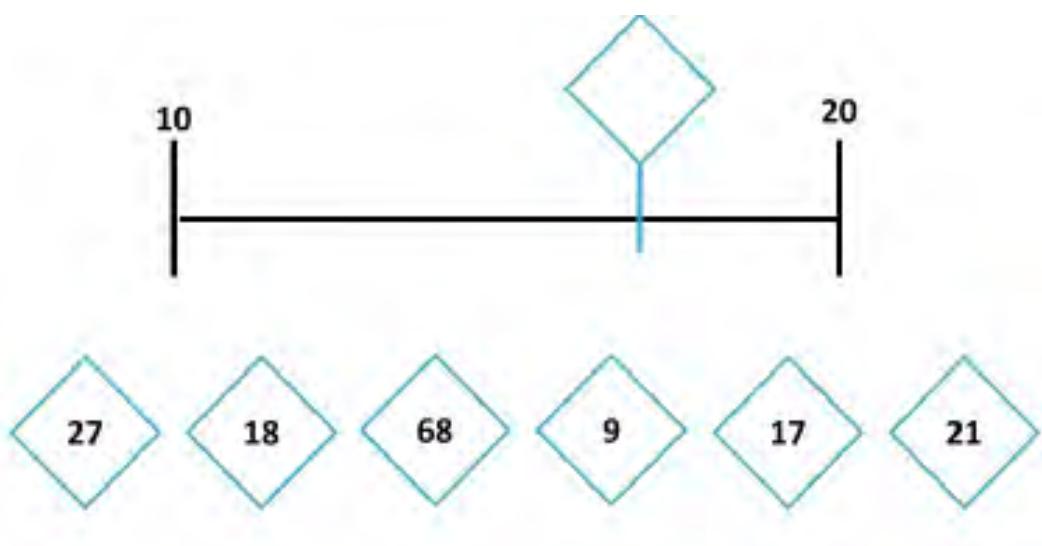


Figure 2. Quel nombre correspond à l'endroit indiqué par le trait bleu ?

Pour l'épreuve de début de CE1, le même type d'exercice est proposé au Point d'étape mi-CP et en Repère début CE1, afin d'évaluer les progrès entre ces deux périodes.

C.2.5 Opérations arithmétiques

C.2.5.1 Introduction

Avant même la maternelle, les enfants possèdent déjà l'intuition que deux collections peuvent se combiner pour en former une troisième, qui correspond à l'addition des deux

premières⁹⁸. Cependant, dès que les nombres dépassent 3 ou 4, ils procèdent par approximations. Cette intuition arithmétique n'est pas inutile, car elle permet d'approximer un calcul. Cependant, pour aller plus loin en mathématique, il est indispensable que les élèves sachent déterminer précisément le résultat d'une addition, ce qui nécessite un apprentissage.

Au départ, les élèves ont tendance à compter explicitement (sur leurs doigts ou mentalement), d'abord la totalité des items ($5 + 2 = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, 6, 7 !$). Un peu plus tard, une stratégie plus efficace se met en place, qui consiste à commencer par le plus grand nombre et à avancer du plus petit ($5 + 2 = 5, \dots, 6, 7 !$). Ce calcul lent et séquentiel, fondé sur le comptage, souvent à l'aide des doigts ne doit pas être découragé, car il nourrit l'intuition des quantités. Cependant, il doit s'automatiser par des exercices réguliers. Avec la pratique, l'élève acquiert une panoplie de stratégies arithmétiques adaptées à chaque problème (compter, retrouver le résultat en mémoire, utiliser la dizaine, une symétrie, etc.). Le saut de la dizaine est difficile, mais il peut être facilité en apprenant systématiquement les compléments à dix ($7 + 5 = (7 + 3) + 2 = 10 + 2 = 12$)⁹⁹.

Les nombres écrits en chiffres arabes permettent de poser des opérations avec de grands nombres. Pour y parvenir, l'élève doit maîtriser un ensemble de compétences et des procédures spécifiques :

- La notation positionnelle en base 10 : l'idée que le même chiffre « 2 » puisse représenter deux unités, deux dizaines ou deux centaines selon sa position dans le nombre.
- La procédure d'addition qui consiste à combiner d'abord les chiffres des unités, puis les chiffres des dizaines (avec une éventuelle retenue), etc.
- La procédure de soustraction, similaire mais avec la nécessité de faire attention à la taille des nombres et éventuellement de « convertir », par exemple, une dizaine entre dix unités avant de soustraire.
- Les opérations élémentaires elles-mêmes : savoir additionner ou soustraire deux chiffres entre 0 et 9, soit par comptage, soit sous forme de table mémorisée.
- Et enfin le choix de la procédure appropriée, en fonction du signe + ou – de l'opération.

L'exécution de procédures aussi complexes fait massivement appel à l'attention exécutive, c'est-à-dire l'ensemble des systèmes de supervision des opérations mentales (contrôle cognitif, choix des stratégies, inhibition des distractions et des stratégies indésirables, capture et correction des erreurs) qui sont principalement sous l'égide du cortex préfrontal. Elle demande donc beaucoup d'attention et de concentration, et est particulièrement sensible à la distraction.

C.2.5.2 Épreuves d'ÉvalAide

Les élèves sont invités à traiter des opérations en ligne, sans pouvoir s'appuyer sur un support écrit. Les calculs en ligne mobilisent les mêmes habiletés que le calcul mental, mais les nombres restent présents visuellement, ce qui évite l'oubli des opérandes et permet donc la concentration sur l'opération elle-même. Des procédures spécifiques doivent être mobilisées, faisant appel aux connaissances (les tables par exemple) et aux stratégies

⁹⁸ Gilmore et al. (2007).

⁹⁹ Sur le traitement des opérations, additions et multiplications, simples ou complexes, voir : Barrouillet & Fayol (1998) ; Fayol & Thevenot (2012) ; Lemaire (2018) ; Roquet et al. (2017).

pertinentes de manipulation des nombres (par exemple pour $38 + 22$, compléter d'abord $38 + 2 = 40$, puis ajouter 20).

L'exercice développé pour le début du CE1 (voir l'annexe 2) mobilise différentes capacités et propose, aux côtés du bon résultat, d'autres nombres qui résultent de l'emploi de procédures erronées et qui permettent d'identifier les difficultés des élèves : de la simple juxtaposition ($38 + 22 = 3822$) à l'erreur de signe (16) ou de calcul (70). C'est le caractère systématique des erreurs – par exemple des erreurs de calcul récurrentes ou des interprétations erronées des signes – qui doit amener les enseignants à repérer les difficultés pour y porter remède.

C.2.6 Résolution de problèmes arithmétiques

C.2.6.1 Introduction

Les comparaisons internationales PISA et TIMSS suggèrent que beaucoup d'élèves français éprouvent des difficultés prononcées à utiliser leurs connaissances mathématiques dans un contexte pratique. Ils connaissent les tables et les procédures, mais ils n'arrivent pas à les appliquer à bon escient dans des cas pratiques, parce qu'ils n'en perçoivent pas l'utilité ou même le sens. Devenir un expert en arithmétique, c'est se constituer un répertoire de stratégies pour résoudre des problèmes spécifiques : additionner pour combiner deux collections, soustraire pour déterminer la distance entre deux collections, etc. Les relations bidirectionnelles entre les quantités et les symboles des nombres sont constamment sollicitées et doivent être extrêmement fluides : l'élève doit pouvoir entendre un énoncé oral, ou lire un énoncé écrit, et comprendre rapidement quelles sont les relations entre les quantités correspondantes. C'est pourquoi la résolution de problèmes fait simultanément appel à la compréhension du langage et aux compétences arithmétiques.¹⁰⁰

C.2.6.2 Épreuves d'ÉvalAide

L'élève doit écouter un énoncé de problème et trouver la réponse correcte à la question parmi 6 propositions. Les exercices proposés dans ÉvalAide respectent le champ des nombres introduits dans la classe : les nombres en dessous de dix en CP, les nombres à deux chiffres en début de CE1. L'ensemble des énoncés, en CP comme en CE1, sont lus par l'enseignant.

En début de CP, l'élève doit simplement indiquer combien il faut ajouter pour obtenir des quantités ne dépassant pas dix. Chaque question est accompagnée d'une illustration. L'élève doit choisir la bonne réponse parmi les nombres de 1 à 6, ce qui permet à nouveau d'évaluer la distance de la réponse choisie, et donc la capacité de l'élève à (1) rejeter une réponse absurde, (2) approximer le résultat, (3) faire le calcul exact, par exemple à l'aide de stratégies de comptage. L'épreuve est composée de 6 énoncés. En milieu de CP et en début de CE1, le même type d'épreuve est proposé mais avec des problèmes un peu plus complexes.

¹⁰⁰ D'après les premières analyses des résultats, les épreuves qui évaluent la capacité de résolution de problèmes arithmétiques sont positivement et significativement corrélées à celles qui évaluent la compréhension de phrases et de textes (coefficient de corrélation r entre .43 et .48), ainsi bien sûr qu'aux épreuves de connaissance des nombres. Sur la résolution de problèmes, voir pour des synthèses ou des recherches originales : Brissiaud & Sander (2010) ; Sander (2018) ; Thevenot (2017).

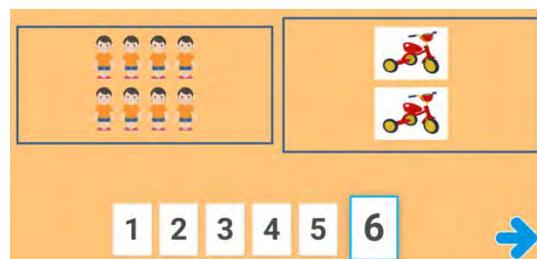


Figure 3. C'est la récréation. 8 élèves veulent un vélo. La maîtresse n'a sorti que 2 vélos. Combien de vélos doit-elle encore sortir pour que chaque élève ait un vélo ?

C.2.7 Géométrie

C.2.7.1 Introduction

La géométrie s'appuie sur un petit répertoire de concepts élémentaires : point, droite, alignement, espace, longueur, angle, parallélisme, perpendicularité, etc., dont les combinaisons permettent de représenter des formes plus complexes (par exemple un losange = quatre côtés égaux). La recherche suggère que, chez l'enfant, l'intuition de ces concepts prédit la compréhension de propriétés mathématiques plus élaborées¹⁰¹.

L'objectif de l'exercice mis en place est d'évaluer la facilité avec laquelle l'élève repère certaines propriétés géométriques élémentaires. Cet exercice, qui a fait l'objet de plusieurs études¹⁰², nécessite d'examiner 6 formes et de trouver l'intrus, cinq des six formes partageant une propriété commune (par exemple, ce sont tous des carrés), tandis que la sixième est différente (c'est un rectangle). Les contraintes des évaluations nationales sont telles qu'il n'a pas été possible d'évaluer tous les concepts examinés dans les publications antérieures, mais seulement un petit sous-ensemble. Si les élèves présentent des difficultés, il ne faut pas hésiter à utiliser de nouveaux items afin de préciser leur nature.

C. 2.7.2 Épreuves d'ÉvalAide

L'épreuve de géométrie n'est introduite qu'en début de CE1. Plusieurs planches (16, plus une planche d'entraînement) évaluent les concepts de droite, de parallélisme, d'image miroir, d'angle droit, de distance, de cercle, d'alignement, et d'espace.

¹⁰¹ Dillon et al. (2013) ; Huang & Spelke (2015).

¹⁰² En France, aux États-Unis et en Amazonie, cf. Dehaene et al. (2006) et Dillon et al. (2013).

D. DISCUSSION : POTENTIEL ET LIMITES DU DISPOSITIF

D1. Originalité du dispositif

Les nouvelles évaluations du MEN ont trois principales originalités. Elles incluent des épreuves qui doivent être réalisées dans un temps limité très court (E.1.1). Elles permettent aussi de recueillir des données quantitatives et qualitatives sur les capacités des élèves à un moment donné ainsi que, et cela est crucial, sur leur évolution dans le temps, entre le début du CP et celui du CE1. Une autre originalité est leur adaptation aux élèves en situation de handicap.

D1.1 Pourquoi des épreuves en temps limité ?

L'intérêt des épreuves à réaliser dans un temps court et limité est triple. Le fait que le même temps de passation soit accordé à tous les élèves facilite les comparaisons. La rapidité évite les problèmes liés à l'attention. En outre, le score recueilli pour les épreuves de lecture en une minute, la fluence (le nombre de mots lus correctement en une minute) est un indicateur robuste du degré d'automatisation des procédures de lecture de mots.

D1.2 Pourquoi des « distracteurs » ?

Dans plusieurs épreuves, l'élève doit choisir la bonne réponse parmi plusieurs autres choix possibles, parfois proches de la réponse correcte. Les chercheurs les appellent des « distracteurs ». Ces propositions ne sont pas là pour « piéger » l'élève, mais leur but est de mieux cerner les compétences acquises par un élève, ainsi que l'origine des erreurs qu'il commet. Par exemple, la faiblesse du niveau de vocabulaire d'un élève peut provenir de problèmes sémantiques (celui qui confond *rire* et *sourire*) alors que celle d'un autre est liée à des difficultés phonologiques (celui qui désigne l'image d'un *gâteau* pour le mot *bateau*). Les propositions de réponses correspondent à des erreurs révélatrices des difficultés spécifiques rencontrées par les élèves.

D1.3 Pourquoi des évaluations répétées plusieurs fois dans l'année ?

Le caractère longitudinal du recueil des données est l'élément le plus important. En effet, les élèves qui ont été évalués en début et milieu de CP (septembre 2018 et janvier 2019) vont être revus en début de CE1. Les évaluations de début de CP donnent des indications sur le niveau de départ et les besoins des élèves à l'entrée de l'école primaire qui permettent déjà aux enseignants d'adapter leur enseignement. Celles de mi-CP et de début CE1 leur permettront de repérer les élèves qui, après plusieurs mois d'enseignement, n'ont pas bien appris à lire et/ou à compter, ainsi que d'identifier la nature de leurs difficultés.

Comme signalé dans l'introduction, il est maintenant établi que les difficultés des élèves qui, en dépit d'un enseignement efficace, n'ont pas bien appris à lire et/ou à compter en fin de CP, risquent de s'accroître dans le temps. Il faut donc essayer de les aider le plus tôt possible, les interventions précoces étant les plus efficaces.

À partir des résultats individuels des élèves, qui sont restitués à leurs enseignants, ces derniers pourront renforcer les compétences spécifiquement déficitaires chez certains élèves à l'aide de la palette d'outils qui va être proposée¹⁰³. Ce nouveau dispositif est une

¹⁰³ Quelques outils disponibles en français : sur l'apprentissage du code, voir la synthèse de Lassault & Ziegler (2018) et celle de Ramus (2018) ; sur la compréhension, voir Bianco & Lima (2017) ; sur les formules figées, voir Caillies (2009).

mise en application de l'approche dite « réponse à l'intervention », qui a déjà fait ses preuves dans d'autres pays¹⁰⁴.

D1.4 Comment évaluer les compétences scolaires des élèves en situation de handicap ?

Évaluer les compétences scolaires des élèves en situation de handicap sans que cette évaluation ne soit biaisée par leur trouble est essentiel. Faire en sorte que leurs résultats soient comparables à l'ensemble de ceux des élèves scolarisés en CP et en CE1 est aussi une nécessité dans le cadre de l'école inclusive. Des versions adaptées des évaluations nationales pour les élèves en situation de handicap ont donc été créées. Chaque fois que possible, ces versions adaptées reprennent les mêmes exercices afin que les mêmes compétences soient évaluées, mais en les rendant accessibles aux élèves en situation de handicap. Dans certains cas, l'exercice a été simplifié (moins d'items par page pour les élèves qui ont des difficultés à se repérer visuellement dans un document) ou la modalité de réponse a été modifiée (réponses orales pour ceux qui ont des difficultés motrices). Dans d'autres cas, l'exercice doit être remanié parce que le handicap touche spécifiquement la compétence évaluée. Par exemple, si demander à des élèves présentant un handicap visuel de discriminer visuellement des lettres n'a pas de sens, il faut s'assurer qu'ils sont capables de discriminer des lettres en braille. Actuellement, des versions pour les élèves présentant des troubles neurovisuels et/ou des fonctions motrices ont été finalisées. D'autres versions pour les élèves présentant des troubles des fonctions visuelles ou auditives sont en cours de réalisation.

D2. Limites du dispositif ÉvalAide

C'est la première fois que se met en place une vaste évaluation longitudinale (du début au milieu du CP jusqu'au début du CE1) de tous les élèves d'un pays. Si le projet est ambitieux, il présente toutefois certaines limites.

En particulier, bien que les épreuves choisies pour les évaluations s'appuient sur un nombre important de travaux de recherche qui ont montré, de façon convergente, qu'elles permettaient de bien prédire le succès ou les difficultés de l'apprentissage de la littératie ou de la numération, ce point reste à confirmer dans le contexte français. L'efficacité prédictive des repères proposés peut varier selon les domaines. Par exemple, les études dans le domaine de l'espace (la géométrie) sont moins nombreuses que celles liées aux nombres, qui sont elles-mêmes moins nombreuses que celles liées à la littératie. Au fil des années, les résultats permettront (ou non) de valider certains choix, de les affiner et, progressivement, de simplifier le dispositif tout en augmentant son efficacité.

La partie tests et passations du dispositif d'évaluation est désormais bien mise en place ; en revanche, celle relative à l'aide à l'évaluation, en amont et en aval pour le traitement pédagogique des résultats, doit être précisée. Les aides destinées aux élèves en difficultés, et validées par la recherche, sont encore peu nombreuses en France. La formation initiale et continue des enseignants français aux interventions en lecture et en calcul devra être progressivement renforcée. Enfin, le passage à l'échelle pose souvent problème. Par exemple, il est largement établi que des entraînements à la phonologie ont un effet sur le décodage (et, par ce biais, sur la compréhension) alors que des entraînements à la

¹⁰⁴ Voir <http://www.scilogs.fr/ramus-meninges/approche-reponse-a-lintervention-difficultes-lecture/> ; Ramus (2018) ; Australie : Rowe (2005) ; Royaume Uni : Rose (2006) ; USA : Early Literacy Panel (2008) ; Voir aussi la synthèse de Castles et al. 2018).

compréhension orale ont un effet sur la compréhension écrite¹⁰⁵. Cependant, les effets positifs de ces entraînements ne sont pas toujours relevés lors du passage à grande échelle, dans des études effectuées sur le terrain par les enseignants eux-mêmes¹⁰⁶. Il faudra donc être vigilant et mener de nouvelles études expérimentales à grande échelle dans le contexte français.

D3. Qui a accès aux résultats ?

Les évaluations dans les domaines du français et des mathématiques effectuées au début et au milieu du CP, puis au début du CE1 fournissent aux équipes pédagogiques des repères sur les compétences de chaque élève. Elles devraient permettre l'élaboration de dispositifs pédagogiques adaptés aux besoins des élèves.

Conformément au règlement général européen sur la protection des données (RGPD), des données à caractère personnel concernant les élèves font l'objet d'un traitement informatique mis en œuvre par le ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, situé à Paris (75007), 110 rue de Grenelle, pour l'exécution d'une mission d'intérêt public au sens des dispositions du RGPD. Ce traitement a également une finalité statistique.

Les destinataires des données d'identification (identifiant interne) sont la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (Depp) du ministère. Les destinataires des données d'identité (nom et prénom) sont la Depp, les directeurs d'école et les enseignants des classes concernées. Les destinataires des réponses aux questionnaires d'évaluation et des résultats sont le directeur d'école, l'enseignant de la classe et la Depp. Les organismes de recherche et les chercheurs, ayant conclu une convention avec le ministère ont accès à des résultats anonymes, après application d'un traitement rendant impossible l'identification directe ou indirecte des élèves.

Les réponses aux questionnaires d'évaluation et les données sont conservées par les enseignants jusqu'à la fin de l'année de CE1 à des fins pédagogiques. Ces données sont conservées, par la Depp, à des fins statistiques jusqu'à l'expiration d'un délai de cinq ans après la sortie de l'élève du système scolaire, puis sont anonymisées. Les données anonymisées sont conservées sans limitation de durée pour que la Depp et les organismes de recherche ayant conclu une convention avec le ministère puissent les utiliser à des fins de recherche et de statistiques.

Les épreuves utilisées dans ÉvalAide permettent également d'établir des statistiques nationales, même si ce n'est pas l'objectif primaire du dispositif, qui est d'aider chaque enfant. Ces statistiques fourniront une photographie détaillée des principaux points qui posent problèmes en CP et en CE1, ainsi que des inégalités géographiques. Ainsi, tout acteur de l'éducation nationale, à son échelle (classe, école, académie, etc.), disposera d'indicateurs précieux sur les progrès et les difficultés des élèves. L'évolution de ces indicateurs, d'année en année, permettra de mesurer si les gestes pédagogiques sont efficaces pour réduire les inégalités et faire progresser tous les élèves.

¹⁰⁵ Voir la synthèse de Castles et al. (2018) et, en français, celle de Sprenger-Charolles & Colé (2013), sur les entraînements phonologiques, et celle de Bianco (2015), sur la compréhension.

¹⁰⁶ Gentaz et al. (2013).

E. CONCLUSION

Les évaluations nationales ÉvalAide ont été conçues conjointement par des chercheurs, des cadres ainsi que des enseignants de l'éducation nationale afin d'offrir un panorama scientifiquement fondé des connaissances et des besoins de chaque élève en CP et en CE1, et pouvoir ainsi leur proposer le plus rapidement possible des interventions pédagogiques adaptées.

Comme tout dispositif scientifique, dans les années à venir, le dispositif ÉvalAide sera certainement appelé à évoluer, en fonction des résultats obtenus. Par exemple, le dispositif pourrait être raccourci par suppression des épreuves dont les résultats sont étroitement corrélés, donc redondants. L'utilisation de tablettes plutôt que d'un support papier permettrait de rendre ce dispositif plus ludique, moins stressant pour les élèves, et de mieux mesurer la précision et la rapidité de leurs réponses.

Le plus important est d'étoffer à présent la partie qui concerne les aides pédagogiques, afin de pouvoir répondre par des exercices spécifiques à chaque besoin identifié des élèves. La création d'un site participatif permettrait aux enseignants et aux chercheurs de partager leurs idées et de déterminer, petit à petit, les interventions pédagogiques plus efficaces.

RÉFÉRENCES

- Amalric M. & Dehaene S. (2016). Origins of the brain networks for advanced mathematics in expert mathematicians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 201603205. <https://doi.org/10.1073/pnas.1603205113>
- Bara F. & Gentaz E. (2010). Apprendre à tracer les lettres : une revue critique. *Psychologie Française*, n° 55(2), 129-144
- Bara F. & Gentaz E. (2011). Haptics in teaching handwriting: The role of perceptual and visuo-motor skills. *Hum Mov Sci*. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2010.05.015>
- Barrouillet P. & Camos V. (2006). *La Cognition mathématique chez l'enfant*. Marseille, SOLAL
- Barrouillet P., Camos V., Perruchet P. et al. (2004). ADAPT: A developmental, asemantic, and procedural model for transcoding from verbal to arabic numerals. *Psychological Review*, n° 111, 368-394
- Barrouillet P. & Fayol M. (1998). From algorithmic computing to direct retrieval. Evidence from number- and alphabetic-arithmetic in children and adults. *Memory & Cognition*, n° 26, 355-368
- Bartlett F. C. (1932). *Remembering*. London, Cambridge University Press
- Baudelot C. & Establet R. (2009). *L'élitisme républicain. L'école française à l'épreuve des comparaisons internationales*, Paris, Seuil
- Benoit L., Lehalle H. & Jouen F. (2004). Do young children acquire number words through subitizing or counting? *Cognitive Development*, n° 19, 291-307
- Benoit L., Lehalle H. Molina et al. (2013). Young children mapping between arrays, number words, and digits. *Cognition*, n° 129, 95-101
- Bianco M. (2015). *Du langage oral à la compréhension de l'écrit*. Grenoble, Presses universitaires de Grenoble
- Bianco M. & Lima L. (2017). *Comment enseigner la compréhension en lecture*. Hatier
- Bishop D. (2003). *Test for Reception of Grammar (TROG-2)*. London, Harcourt Assessment
- Bogliotti C., Serniclaes W., Messaoud-Galusi S. et al. (2008). Discrimination of speech sounds by dyslexic children: Comparisons with chronological age and reading level controls. *Journal of Experimental Child Psychology*, n° 101, 137-155
- Brankaer C., Ghesquière P. & Smedt B. D. (2017). Symbolic magnitude processing in elementary school children: A group administered paper-and-pencil measure (SYMP Test). *Behavior Research Methods*, 49(4), 1361-1373. <https://doi.org/10.3758/s13428-016-0792-3>
- Brissiaud R. & Sander E. (2010). Arithmetic word problem solving: A situation strategy first framework, *Developmental Science*, n° 13 (1), 92-107
- Broccolichi S. & Sinthon R. (2011). Comment s'articulent les inégalités d'acquisition scolaire et d'orientation ? Relations ignorées et rectifications tardives. *Revue Française de Pédagogie*, n° 175, 15-38
- Bruner J. (2002). *Pourquoi nous racontons-nous des histoires*. Paris, Retz
- Caillies S. (2009). Descriptions de 300 expressions idiomatiques. *Année Psychologique*, n° 109(3), 463-508
- Cain K., Patson N. & Andrews L. (2005). Age- and ability related differences in young readers' use of conjunctions. *Journal of Child Language*, n° 32, 877-892. <https://doi:10.1017/S0305000905007014>
- Casalis S. & Colé P. (2018). Le morphème, une unité de traitement dans l'acquisition de la littératie, *Langue française*, n° 199, 69-81
- Casalis S. & Sprenger-Charolles L. (2018). Troubles spécifiques du langage oral et dyslexie du développement. In S. Casalis (Ed.). *Les Dyslexies* (141-160). Elsevier-Masson
- Castles A., Rastle K. & Cain K. (2018). Ending the Reading Wars: Reading acquisition from novice to expert. *Psychological Science in the Public Interest*, n° 19(1), 5-51. <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1529100618772271>
- Charolles M. (1995). Cohésion, Cohérence et pertinence du discours. *Travaux de Linguistique*, n° 29, 125-151
- Charolles M. & Sprenger-Charolles L. (1989). Les paradoxes de la résolution immédiate des pronoms. In *Perspectives méthodologiques et épistémologiques dans les sciences du langage* (pp. 159-189). Berne, P. Lang (Actes du colloque de Fribourg, 1988)
- Clifton C. Jr., Ferreira F., Henderson J. M. et al. (2016). Eye movements in reading and information processing: Keith Rayner's 40 year legacy. *Journal of Memory and Language*, n° 86, 1-19
- Currie N. K. & Cain K. (2015). Children's inference generation: The role of vocabulary and working memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, n° 137, 57-75
- Deacon S. H., Desrochers A. & Levesque K. (2017). Learning to Read French. in L. Verhoeven & C. Perfetti (eds.), *Learning to Read across Languages and Writing Systems* (pp.243-269), Cambridge University Press
- Dehaene S. (2018). Apprendre ! *Les talents du cerveau, le défi des machines*, Paris, Odile Jacob

- Dehaene S. (Dir) (2011). *Apprendre à lire. Des sciences cognitives à la salle de classe.* Paris, Odile Jacob
- Dehaene S., Izard V., Pica P. et al. (2006). Core knowledge of geometry in an Amazonian indigene group. *Science*, n° 311, 381–384
- Dehaene S., Izard V., Spelke E. et al. (2008). Log or linear? Distinct intuitions of the number scale in Western and Amazonian indigene cultures. *Science*, n° 320(5880), 1217–1220
- Dehaene S., Nakamura K., Jobert A. et al. (2010). Why do children make mirror errors in reading? Neural correlates of mirror invariance in the visual word form area. *Neuroimage*, n° 49(2), 1837–1848
- Dehaene-Lambertz G., Dehaene S. & Hertz-Pannier L. (2002). Functional neuroimaging of speech perception in infants; *Science*, n° 298(5600), 2013-2015
- Deltour J. J. & Hupkens D. (1980). *Test de vocabulaire actif et passif pour enfants de 5 à 8 ans (TVAP 5-8).* Braine-le-Château, Éditions de l'Application des techniques modernes
- De Smedt B., Verschaffel L. & Ghesquière P. (2009). The predictive value of numerical magnitude comparison for individual differences in mathematics achievement. *J Exp Child Psychol*, n° 103(4), 469–479.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.01.010>
- De Smedt B., Holloway I. D. & Ansari D. (2011). Effects of problem size and arithmetic operation on brain activation during calculation in children with varying levels of arithmetical fluency. *NeuroImage*, n° 57(3), 771-781
- Desrochers A. (2018) L'évaluation des difficultés en lecture du français, *Langue française*, n° 199, 83-97
- Dillon M. R., Huang Y. & Spelke E. S. (2013). Core foundations of abstract geometry. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, n° 110(35), 14191–14195
<https://doi.org/10.1073/pnas.1312640110>
- Dillon M. R., Kannan H., Dean J. T. et al. (2017). Cognitive science in the field: A preschool intervention durably enhances intuitive but not formal mathematics. *Science (New York, N.Y.)*, n° 357(6346), 47–55.
<https://doi.org/10.1126/science.aal4724>
- Dunn L. M., Thériault-Whalen C. M. & Dunn L. M. (1993). *Échelle de vocabulaire en image du Peabody.* Psytec, Toronto
- Early Literacy Panel (2008). *Developing early literacy: A Scientific Synthesis of Early Literacy Development and Implications for Intervention*
<http://lincs.ed.gov/publications/pdf/NELPReport09.pdf>
- Ecalle J. & Magnan A. (2015). L'apprentissage de la lecture et ses difficultés. Dunod
- Expertise collective Inserm (2007). *Dyslexie, dysorthographie, dyscalculie : Bilan des données scientifiques.* Paris, Éditions Inserm
- Fayol M. (1992). Comprendre ce qu'on lit : de l'automatisme au contrôle. In M. Fayol, J. E. Gombert, P. Lecocq et al. (Eds.), *Psychologie cognitive de la lecture* (pp. 73-105). Paris, Presses Universitaires de France
- Fayol M. (1997). Des idées au texte. Paris, Presses Universitaires de France
- Fayol M. (2017). *L'acquisition de l'écrit.* Paris, Presses Universitaires de France
- Fayol M. (2018). *L'acquisition du nombre.* Paris, Presses Universitaires de France
- Fayol M. & Thevenot C. (2012). The use of procedural knowledge in simple addition and subtraction problems. *Cognition*, n° 123 (3) pp. 392-403
- Fazio L. K., Bailey D. H., Thompson C. A. et al. (2014). Relations of different types of numerical magnitude representations to each other and to mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, n° 123, 53-72
- Ferreira F. (2003). The misinterpretation of noncanonical sentences. *Cognitive Psychology*, n° 47, 164-203
- Fischer J.-P. (2011). Nouveaux éclairages sur l'écriture en miroir des enfants de l'école maternelle. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (n° 175), 99–112.
<https://doi.org/10.4000/rfp.3106>
- Geary D. C. (2011). Cognitive Predictors of Achievement Growth in Mathematics: A Five-Year Longitudinal Study. *Developmental Psychology*, n° 47(6), 1539–1552.
<https://doi.org/10.1037/a0025510>
- Geary D. C., Bailey D. H. & Hoard M. K. (2009). Predicting mathematical achievement and mathematic learning disability with a simple screening tool: The Number Sets Test. *Journal of Psychoeducational Assessment*, n° 27 (3), 265-279
- Gentaz et al. (2013). Evaluation quantitative d'un entraînement à la lecture à grande échelle pour des enfants de CP scolarisés en réseaux d'éducation prioritaire : Apports et limites. *ANAE*, n° 123, 172-180
- Gentaz E., Sprenger-Charolles L. & Theurel A. (2015). Differences in the predictors of reading comprehension in first graders from low socio-economic status families with either good or poor decoding skills. *PLoS ONE*. n° 10(3): e0119581
- Gernsbacher M., Varner K. & Faust M. (1990). Investigating differences in general comprehension skills. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, n° 16, 430-445

- Gilmore C. K., McCarthy S. E. & Spelke E. S. (2007). Symbolic arithmetic knowledge without instruction. *Nature*, n° 447(7144), 589–591
- Gilmore C. K., McCarthy S. E. & Spelke E. S. (2010). Non-symbolic arithmetic abilities and mathematics achievement in the first year of formal schooling. *Cognition*, n° 115(3), 394–406
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.02.002>
- Gimbert F., Camos V., Gentaz E. et al. (2019). What predicts mathematics achievement? Developmental change in 5- and 7-year-old children. *Journal of Experimental Child Psychology*, n° 178, 104-120
- Girelli, L., Lucangeli, D., & Butterworth, B. (2000). The development of automaticity in accessing number magnitude. *J Exp Child Psychol*, n° 76(2), 104–122. (10788305)
- Goigoux R., Cebe S. & Pironom J. (2016). Les Facteurs explicatifs des performances en lecture-compréhension en fin de CP. *Revue Française de Pédagogie*, n° 196, 67-84
- Grainger J., Dufau S. & Ziegler J. C. (2016). A Vision of Reading. *Trend in Cognitive Sciences*, n° 20(3) 171-179
- Grice H.P. (1975). Logic and Conversation, in P. Cole & J.L. Morgan (Dir.) (1975). *Syntax and Semantics 3: Speech Acts* (41-58). New York Academic Press, New York
- Halliday M.A.K. & Hasan R. (1976). *Cohesion in English*. Longman, London
- Hawes, Z., Nosworthy, N., Archibald, L., & Ansari, D. (2019). Kindergarten children's symbolic number comparison skills predict 1st grade mathematics achievement: Evidence from a two-minute paper-and-pencil test. *Learning and Instruction*, n° 59, 21–33
- Hickman M. (2003). *Children's discourse: Person, place and time across languages*. Cambridge, Cambridge University Press
- Hoover W. & Gough P. (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing*, 2, 127-160
- Huang Y., & Spelke E. S. (2015). Core knowledge and the emergence of symbols: The case of maps. *Journal of Cognition and Development*, n° 16(1), 81–96
- IGEN & IGAENR (2013). *Actualisation du bilan de la formation continue des enseignants*, Rapport 2013-009 février 2013, La documentation française
- Inglis, M., Batchelor, S., Gilmore, C. K., & Watson, D. G. (2017). Is the ANS linked to mathematics performance?
<https://doi.org/10.1017/S0140525X16002120>
- Jarlegan A., Fayol M. & Barrouillet P. (1996). De soixante-douze à 72 et inversement : Une étude du transcodage chez les enfants de sept ans. *Revue de psychologie de l'éducation*, n° 1, 87-108
- Karimi H. & Ferreira F. (2016); Informativity renders a referent more accessible: Evidence from eyetracking. *Psychonomic Bulletin & Review*, n° 23(2), 507-525
- Karmiloff-Smith A. (1979). *A functional approach to child language: a study of determiners and reference*. Cambridge University Press
- Karmiloff-Smith A. & Karmiloff K. (2012). *Comment les enfants entrent dans le langage*. Paris, Retz.
- Kintsch W. & Van Dijk T. (1978). Toward a Model of Text Comprehension and Production. *Psychological Review*, n° 85-5, 363-394
- Kintsch W., & Rawson K. A. (2005). Comprehension. In M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The science of reading: A handbook* (pp. 209–226). Malden, MA: Blackwell
- Kolinsky R., Morais J., Cohen L. et al. (2018). Les bases neurales de l'apprentissage de la lecture, *Langue française*, n° 199, 17-33
- Kuhl P.K. (2004). Early language acquisition: cracking the speech code. *Nature Reviews Neuroscience*, n° 5, 831–843
- Landerl K., Bevan A. & Butterworth (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: a study of 8-9-year-old students. *Cognition*, n° 93(2), 99-125
- Lassault J. & Ziegler J.C. (2018). Les outils numériques d'aide à l'apprentissage de la lecture. *Langue française*, n° 199, 111-121
- Lecocq P. (1991). *Apprentissage de la lecture et dyslexie*. Bruxelles, Mardaga
- Lecocq P. (1996a). *Écosse (Épreuve de compréhension syntaxico-sémantique)*. Lille, Presses universitaires du Septentrion
- Lecocq P., Casalis S., Leuwers C. et al. (1996b). *Apprentissage de la lecture et compréhension d'énoncés*. Lille, Presses universitaires du Septentrion
- Lemaire P. (2018). Comment résolvons-nous des opérations comprenant des nombres à plusieurs chiffres. *ANAE*, n° 156, 578-585
- Lervåg A., Hulme C. & Melby-Lervåg M. (2017). Unpicking the developmental relationship between oral language skills and reading comprehension: It's simple, but complex. *Child Development*, n° 89(5), 1821-1838
- Longcamp M., Zerbato-Poudou M. T. & Velay J. L. (2005). The influence of writing practice on letter recognition in preschool children: A comparison between handwriting and typing. *Acta Psychologica*, n° 119(1), 67-79
- Lubin A., Pineau A., Hodent C. et al. (2006). Language specific effects on number computation in toddlers: A European cross-linguistic cartography. *Cognitive Development*, n° 21, 11-16

- Lyons I. M., Price G. R., Vaessen A. et al. (2014). Numerical predictors of arithmetic success in grades 1-6. *Developmental Science*, 17(5), 714-726.
<https://doi.org/10.1111/desc.12152>
- Massonnié J., Bianco M., Lima L. et al. (2018). Longitudinal predictors of reading comprehension in French at first grade: Unpacking the oral comprehension component of the simple view. *Learning and Instruction*
- Melby-Lervåg M., Lyster S. A. & Hulme C. (2012). Phonological skills and their role in learning to read: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, n° 138(2), 322-352
- Merkley R., Matejko A. A. & Ansari D. (2017). Strong causal claims require strong evidence: A commentary on Wang and colleagues. *Journal of Experimental Child Psychology*, n° 153, 163-167
- Miller G. A. (2003). The Cognitive Revolution: A Historical Perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, n° 7(3), 141-144
- Moll K., Ramus F., Bartling J. et al. (2014). Cognitive mechanisms underlying reading and spelling development in five European orthographies. *Learning and Instruction*, n° 9, 65-77
- Morais J. (1993). Compréhension / décodage et acquisition de la lecture, in J.-P. Jaffré, L. Sprenger-Charolles & M. Fayol (éds), *Lecture / écriture : acquisition (Actes de la Villette)*. Paris, Nathan, 10-21.
- Morais J., Bertelson P., Carry L. et al. (1986). Literacy training and speech segmentation. *Cognition*, n° 24(1-2), 45-64
- Morais J. & Robillard G. (1998). *Apprendre à Lire*. Paris, ONL et O. Jacob.
- Moyer R. & Landauer T. K. (1967) Time required for judgements of numerical inequality, *Nature*, n° 215(5109), 167-168
- National curriculum in England (2013). English programmes of study: key stages 1 and 2. National archives https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/335186/PRIMARY_national_curriculum - English 220714.pdf
- Noël M.-P. & Rousselle L. (2011). Developmental changes in the profiles of dyscalculia: an explanation based on a double exact-and-approximate number representation model. *Frontiers in Human Neuroscience*, Vol. 5, Article Number: 165
- Peereman R. & Sprenger-Charolles L. (2018). Manulex-MorphO, une base de données sur l'orthographe du français intégrant les morpho-phonogrammes. *Langue Française*, n° 199
- Perfetti C. (2007). Reading Ability: Lexical Quality to Comprehension. *Scientific Studies of Reading*, n° 11(4), 357-383
- Piquard-Kipffer A. & Sprenger-Charolles L. (2013). Early predictors of future reading skills: A follow-up of French-speaking children from the beginning of kindergarten to the end of the second grade (age 5 to 8). *Topics in Cognitive Psychology – L'Année psychologique*, n° 113, 491-522
- PIRLS [Progress in International Reading Literacy Study] (2017). *PIRLS 2016*. IEA [International Association for the Evaluation of Educational Achievement].
<http://www.iea.nl/pirls>
- Ramus F. (2018). Difficultés en lecture et dyslexie : comment intervenir avant même un diagnostic ? *Administration et Education*, n° 157, 109-117
- Rayner K., Schotter E., Potter M. C. et al. (2016). So much to read, so little time: How do we read, and can speed reading help? *Psychological Science in the Public Interest*, n° 17, 4-34
<http://doi:10.1177/1529100615623267>
- Recanati F. (2004). *Literal meaning*. Cambridge, Cambridge University Press
- Riou J. & Fontanieu V. (2016). Influence de la planification de l'étude du code alphabétique sur les performances des élèves en décodage au cours préparatoire. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (n° 196), 49-66.
<https://doi.org/10.4000/rfp.5073>
- Roquet A., Hinault T. & Lemaire P. (2017). Les stratégies arithmétiques, développement normal et troublé. *Rééducation Orthophonique*, 97-112
- Rose J. (2006). *Independent review of the teaching of early reading final report*. U.K. Department for Education and Skills
- Rowe K. (2005). *Teaching reading: National inquiry into the teaching of literacy*. Department of Education, Science and Training, Australian Council for Educational Research
- RTI International (2016). *Manuel pour l'évaluation des compétences fondamentales en lecture* (Adapation au français de EGRA [Early Grade Reading Assessment toolkit], Deuxième édition). Washington, DC, Agence Américaine pour le développement international
https://www.globalreadingnetwork.net/sites/default/files/resource_files/EGRA_Toolkit_2nd_Ed_French-Final.pdf
- Sander E. (2018). La résolution de problèmes à énoncés verbaux. *ANAE*, n° 156, 611-619
- Sandford A. & Graesser A.C. (2006). Shallow processing and underspecifications. *Discourse processes*, n° 42(2), 99-108

- Schneider M., Beeres K., Coban L. et al. (2017). Associations of non-symbolic and symbolic numerical magnitude processing with mathematical competence: a meta-analysis. *Developmental Science*, n° 20(3), Article Number: e12372
- Schneider M., Merz S., Stricker J., Smedt B. D., Torbeyns J., Verschaffel L., & Luwel K. (2018). Associations of Number Line Estimation with Mathematical Competence: A Meta-analysis. *Child Development*, n° 89(5), 1467–1484.
<https://doi.org/10.1111/cdev.13068>
- Sekuler R. & Mierkiewicz D. (1977). Children judgments of numerical inequality. *Child development*, n° 48(2), 630-633
- Seron X. & Fayol M. (1994). Number transcoding in children. Cross-linguistic and functional analysis. *British Journal of Developmental Psychology*, n° 12, 281-300
- Share D.L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: Sine qua non of reading acquisition. *Cognition* n° 55, 151-218
- Siegler R. S. & Opfer J. E. (2003). The development of numerical estimation: evidence for multiple representations of numerical quantity. *Psychol Sci*, n° 14(3), 237–243
- Siegler R. S., & Ramani G. B. (2008). Playing linear numerical board games promotes low-income children's numerical development. *Dev Sci*, n° 11(5), 655–661.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00714.x>
- Slobin D. & Bewer T. G. (1982). Children use canonical sentence schemas: A cross linguistic study of word order and inflexions. *Cognition*, n° 12, 229-265
- Spelke E. (2003). What makes us smart? Core knowledge and natural language. In D. Gentner & S. Goldin-Meadow (Eds.), *Language in mind*. Cambridge, Mass., MIT Press
- Spelke E. & Tsivkin S. (2001). Initial knowledge and conceptual change: space and number. In M. Bowerman & S. C. Levinson (Eds.), *Language acquisition and conceptual development* (pp. 70–100). Cambridge, Cambridge University Press
- Spencer M., Quinn J. M. & Wagner R. K. (2014). Specific reading disability: Major problem myth or misnomer? *Learning Disabilities Research & Practice*, n° 29, 3-9
- Spencer M., Quinn J. M. & Wagner R. K. (2017). Vocabulary, morphology, and reading comprehension. In K. Cain, D. L. Compton & R. K. Parrila (Eds.), *Theories of reading development* (pp. 239–256). Amsterdam, The Netherlands: John Benjamins
- Sperber D. & Wilson D. (1986). *Relevance*, Harvard University Press, Cambridge
- Spooren W. & Sanders T. (2008). The acquisition order of coherence relations: On cognitive complexity in discourse. *Journal of Pragmatics*, n° 40, 2003–2026
- Sprenger-Charolles L. & Colé P. (2013). *Lecture et dyslexie Approche cognitive*. Dunod
- Sprenger-Charolles L., Colé P., Béchennec D. et al. (2005). French normative data on reading and related skills: From 7 to 10 year-olds. *European Review of Applied Psychology/Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, n° 55, 157-186
- Sprenger-Charolles L. & Gentaz E. (2018). Débat sur l'apprentissage de la lecture et son enseignement : quels sont les liens entre décodage et compréhension écrite en fin de CP ? ANAE, 154
- Sprenger-Charolles L., Siegel L. S., Béchennec D. et al. (2003). Development of phonological and orthographic processing in reading aloud, in silent reading and in spelling: A four-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, n° 84, 194-217
- Stanovich K., West R. K. & Freeman D. J. (1981). A longitudinal study of sentence context effects in second-grade children: Tests of an interactive-compensatory model. *Journal of Experimental Child Psychology*, n° 32(2), 185-199
- Starkey G. S., & McCandliss B. D. (2014). The emergence of “groupitizing” in children’s numerical cognition. *Journal of Experimental Child Psychology*, n° 126, 120–137
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.03.006>
- Thevenot C. (2017). Arithmetic problem solving: The role of prior knowledge. In D. C. Geary., D. B. Berch R.J. Ochsendorf et al. (eds.). *Mathematical Cognition and Learning* (Vol 3): Acquisition of Complex Arithmetic Skills and Higher-Order Mathematics Concepts (chap. 3, pp. 47-66). Academic Press
- Torgesen J. K. (2009). The Response to Intervention Instructional Model: Some Outcomes from a Large scale Implementation in Reading First Schools. *Child Development Perspectives*, n° 3(1), 38-40
- Torgesen J. K. & Davis C. (1996). Individual difference variables that predict response to training in phonological awareness. *Journal of Experimental Child Psychology*, n° 63, 1-21
- Torgesen J. K., Wagner R. K. & Rashotte C. A. (2012). *Test of word reading efficiency*, second edition. Austin, TX: PRO ED, Inc.
- Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS),
<http://www.education.gouv.fr/cid109652/timss-2015-mathematiques-et-sciences-evaluation-internationale-des-eleves-de-cm1.html>
- Trueswell J. C., Sekerina I., Hill, N. M. et al. (1999). The kindergarten-path effect: studying on-line sentence processing in young children. *Cognition*, n° 73(2), 89-134

- Vanbinst K., Ghesquière P. & De Smedt B. (2014). Arithmetic strategy development and its domain-specific and domain-general cognitive correlates: A longitudinal study in children with persistent mathematical learning difficulties. *Research in Developmental Disabilities*, n° 35(11), 3001-3013
- Vanbinst, K., Ansari, D., Ghesquière, P., & De Smedt, B. (2016). Symbolic numerical magnitude processing is as important to arithmetic as phonological awareness is to reading. *PloS One*, n° 11(3), e0151045
- Vinter A. & Chartrek E. (2010). Effects of different types of learning on handwriting movements in young children. *Learning and Instruction*, n° 20(6), 476-486
- Wang J., Odic D., Halberda J. et al. (2016). Changing the precision of preschoolers' approximate number system representations changes their symbolic math performance. *Journal of Experimental Child Psychology*, n° 147, 82-99
- Wilson A. J., Revkin S. K., Cohen D. et al. (2006). An open trial assessment of "The Number Race", an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behav Brain Funct*, n° 2(1), 20
- Ziegler J. C. (2018). Différences inter-linguistiques dans l'apprentissage de la lecture, *Langue française*, n° 199, 35-49
- Ziegler J. C., Perry C. & Zorzi M. (2014). Modelling reading development through phonological decoding and self-teaching: Implications for dyslexia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 369, 20120397
- Ziegler J. C. & Goswami U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, n° 131, 3-29
- Zorzi M., Barbiero C., Facoetti A. et al. (2012). Extra-large letter spacing improves reading in dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, n° 109(28), 11455-11459

ANNEXES

Annexe 1. Épreuves et sessions : français

Numéros entre crochets : épreuves utilisées dans 1. EGRA (2016), 2. Gentaz et al. (2015), 3. Goigoux et al. (2016), 4. Massonnié et al. (2018)

		Repères CP	Point d'étape CP	Repères CE1
Décodage et capacités reliées				
Lecture à haute voix de mots isolés et en contexte (passation individuelle) Écriture sous dictée	Mots isolés inventés et fréquents [1-2-3-4] Texte [1-2-3-4]. Épreuves en [1 minute]		Mots inventés (N=30) Mots fréquents (N=30) Texte de 29 mots	Mots fréquents (N=60) Texte de 102 mots
	Écriture de syllabes Écriture de mots		Syllabes dictées (N=10) Mots dictés (N=8)	Syllabes dictées (N=12) Mots dictés (N=12)
Pré-lecture Connaissance des lettres et de leur prononciation	Connaissance des lettres et de quelques relations grapho-phonémiques	Reconnaitre les lettres parmi d'autres signes (N=12 lettres) et dans plusieurs polices (N=7 lettres)		
		Reconnaitre la lettre qui correspond au premier son d'un mot donné à l'oral (N=10, même épreuve début et mi-CP)		
Capacités visuo-attentionnelles	Exercice chronométré [2 minutes]	Dire si 2 lettres sont ou non identiques (dans celles qui ne le sont pas, une lettre est déplacée ou modifiée), 24 paires		Même épreuve que début CP
Capacités d'analyse syllabique		Repérer le mot (parmi 4) qui débute par la même syllabe qu'un mot cible (N=10)		
	Chasse à l'intrus	Repérer le mot (parmi 4) qui ne se termine pas par la même syllabe (N=5)		
Capacités d'analyse phonémique		Repérer le mot (parmi 4) qui débute par le même phonème qu'un mot cible (N=8 début CP et N=6 mi-CP)		
		Repérer le mot (parmi 4) qui se termine par le même phonème (N=7 début CP et N=6 en milieu CP)		
Compréhension du langage				
Comprendre le vocabulaire (à l'oral) Désignation d'image	D'après le TVAP. Réponses : choix entre 4 images [2-3-4]	Écouter un mot puis entourer l'image correspondante parmi 4 propositions (14 mots)		Reprise de l'épreuve de début CP
Comprendre des phrases orales	D'après l'Écosse. Réponses : choix entre 4 images [2-3-4]	Écouter un mot et entourer l'image correspondante. Types de phrases : - simples (N=3) - actives-Passives (N=1/0) - négatives simples (N=2) - double négation (N=0) - avec pronom (X la porte, N=4) - avec termes spatiaux (N=4)	dem début CP mais avec d'autres phrases simples (N=0) actives-passives (N=1/3) négatives simples (N=2) est X mais pas Y (N=1) avec pronom objet (N=3) avec termes spatiaux (N=4)	dem début CP mais avec d'autres phrases simples (0) actives-passives (N=1/3) négatives simples (N=2) est X mais pas Y (N=2) avec pronom objet (N=3) avec termes spatiaux (N=4)
Comprendre des textes lus	Réponses : choix entre 4 images	3 récits (environ 40, 60 et 200 mots) et 1 recette		

par l'enseignant	[1-3-4]	(environ 40 mots) avec 3 à 7 questions		
Comprendre des textes lus silencieusement par l'élève [1-2 : l'élève lit le(s) texte(s) à haute voix en 1 minute]	Réponses : Questions à choix multiple lues par l'enseignant [1-2]			1 récit [56 mots] 1 recette [38 mots]) 4 questions par texte
	Réponses : Questions à choix multiple lues par l'élève			1 récit [141 mots] 1 documentaire [132 mots] 4/5 questions par texte

Annexe 2. Épreuves et sessions : mathématiques

		Repères CP	Point d'étape CP	Repères CE1
Connaissance des symboles des nombres	Reconnaitre des nombres dictés	Associer les noms des nombres à leur écriture chiffrée : entourer un nombre dicté parmi 6. Nombre entre 0 et 10 ; 10 items		Associer les noms des nombres à leur écriture chiffrée : entourer un nombre dicté parmi 6. Nombre entre 29 et 98 ; 10 items
	Écrire des nombres sous la dictée	Écrire, sous la dictée, des nombres entiers en chiffres. Nombre entre 0 et 10 ; 11 items	Écrire, sous la dictée, des nombres entiers en chiffres. Nombre entre 8 et 31 ; 10 items	Écrire, sous la dictée, des nombres entiers en chiffres. Nombre entre 16 et 100 ; 10 items
Dénombrement et comptage	Dénombrer une collection et l'associer à son écriture chiffrée	Quantifier des collections jusqu'à 10 : entourer le nombre (parmi 10) qui correspond au nombre de balles ; 6 items		Rechercher, parmi différentes représentations de nombres, celles qui correspondent à un nombre en particulier. (16 items)
Comparaison des nombres	Comparer des nombres deux à deux, indiquer le plus grand [exercice chronométré]	Dans chaque paire de nombres, barrer le plus grand. 60 paires, nombre de 1 à 9 [1 minute]	Dans chaque paire de nombres, barrer le plus grand. 40 paires. Nombre de 1 à 9 [2 minutes]	Dans chaque paire de nombres, barrer le plus grand. 60 paires, nombre de 11 à 99 [1 minutes]
Ligne numérique	Placer un nombre sur une ligne numérique	Associer un nombre à une position sur une ligne numérique non graduée, certains items présentant des bornes fixes (quelques-uns issus de l'épreuve de début CP), d'autres ayant des bornes qui varient. Choisir une proposition parmi 6. 6 items	Associer un nombre à une position sur une ligne numérique non graduée, certains items présentant des bornes fixes (quelques-uns issus de l'épreuve de début CP), d'autres ayant des bornes qui varient. Choisir une proposition parmi 6. 10 items (en 2 exercices)	Associer un nombre à une position sur une ligne numérique (non graduée) qui va de 0 à 90 (bornes qui varient). Choisir une proposition parmi 6. 15 items
Opérations arithmétiques	Calculer mentalement			Calculer mentalement des additions de deux nombres inférieurs à 10 puis entourer la bonne réponse parmi 6 propositions. 10 items
	Calculer en ligne : additionner		Calculer en ligne des additions de deux nombres entiers (nombres inférieurs à 10) puis entourer la bonne réponse parmi 6 propositions.) - 7 items	Calculer en ligne des additions (7) ou des soustractions (8) de deux nombres entiers (nombres inférieurs à 100) puis entourer la bonne réponse parmi 6 propositions. 15 items
	Calculer en ligne : soustraire		Calculer en ligne des soustractions de deux nombres entiers puis entourer la bonne réponse parmi 6 propositions. (nombres inférieurs à 10) - 7 items	

Résolution de problèmes arithmétiques	Résoudre des problèmes	Ecouter un énoncé problème, rechercher une réponse numérique à la question du problème pour l'entourer parmi 6 propositions. 6 items	Ecouter un énoncé problème, rechercher une réponse numérique à la question du problème pour l'entourer parmi 6 propositions. 5 items	Ecouter un énoncé problème, rechercher une réponse numérique à la question du problème pour l'entourer parmi 6 propositions. 5 items
Géométrie	Reconnaitre et utiliser les notions d'alignement, d'angle droit, d'égalité de longueurs, de milieu, de symétrie			Entourer l'intrus parmi 6 figures géométriques. (14 planches)

Annexe 3. Les prédecesseurs et inspirateurs d'ÉvalAide (RTI et EGRA)

Le protocole RTI (Research to Intervention)¹⁰⁷ est à la base de EGRA [Early Grade Reading Assessment] qui a été développé par RTI [Research Triangle Institute] International, avec l'aide de la Banque mondiale¹⁰⁸. Les capacités évaluées en français chez les élèves (vus individuellement) sont celles de pré-lecture et de lecture de mots inventés ou fréquents (par des épreuves en temps limité), l'écriture de mots ainsi que la compréhension de textes, à l'oral et à l'écrit.

L'épreuve de lecture de l'étude pilote effectuée au Sénégal¹⁰⁹ contient 50 mots fréquents et 50 mots inventés courts et faciles à lire (avec surtout des correspondances graphème-phonème régulières) ; le score est le nombre d'items correctement lus en 1 minute. La même méthode est utilisée pour l'épreuve de lecture à haute voix d'un texte (environ 60 mots), qui sert également à évaluer la compréhension en lecture à l'aide de 5 questions (2 avec une réponse « oui – non »). La compréhension orale est évaluée par les réponses à des questions similaires posées à la suite de l'écoute d'un texte de même niveau de difficulté que celui développé pour la lecture.

La dictée d'une phrase de 10 mots sert à évaluer les capacités d'écriture. Sont prises en compte, d'une part, les réponses correctes pour l'écriture de 3 mots (2 points si l'orthographe est correcte et 1 si la phonologie est préservée), la maîtrise du sens de l'écriture (1 point) ainsi que celle de l'espacement entre mots (0 à 2 selon le nombre d'espaces), de l'utilisation de la majuscule en début de phrase et du point final (1 point par marque). Deux scores sont calculés : un pour l'orthographe lexicale et un pour l'ensemble des autres compétences orthographiques.

Deux épreuves sont utilisées pour évaluer les capacités d'analyse phonémique : une tâche d'identification et une de comptage des phonèmes contenues dans un mot (chacune avec 9 mots de 2 à 4 phonèmes). Deux scores sont calculés : le nombre total de phonèmes correctement identifiés et le nombre total de phonèmes correctement comptés.

¹⁰⁷ Torgesen (2009).

¹⁰⁸ RTI International (2016). Early Grade Reading Assessment (EGRA) Toolkit : adaptation au français.

¹⁰⁹ Voir Sprenger-Charolles (2008). Résultats d'élèves sénégalais des trois premiers grades ayant appris à lire en français et en wolof. <http://documents.worldbank.org/curated/en/389351468002105330/pdf/697150ESWOFREN0ative0Senegal0French.pdf>.

Annexe 4. Participants du groupe de travail Évaluations & interventions

Direction du groupe de travail

Stanislas Dehaene,

professeur au Collège de France, président du Csen

Johannes Ziegler,

directeur de recherche CNRS, directeur du laboratoire de psychologie cognitive
université d'Aix-Marseille

Rédaction de la synthèse ÉvalAide réalisée sous la direction de
Liliane Sprenger-Charolles

à partir de contributions de

Sandra Andreu, experte à la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance au MENJ ;

Maryse Bianco, enseignante-chercheur au laboratoire de recherche sur les apprentissages en contexte de l'université de Grenoble-Alpes ;

Pascal Bressoux, professeur à l'université de Grenoble-Alpes en sciences de l'éducation ;

Stanislas Dehaene, professeur au Collège de France, chaire de psychologie cognitive expérimentale ;

Michel Fayol, professeur à l'université Blaise Pascal de Clermont en psychologie cognitive et du développement ;

Caroline Huron, docteur psychiatre, chercheur au laboratoire de neuro-imagerie cognitive ;

Cassandra Potier-Watkins, doctorante au laboratoire du professeur Dehaene ;

Franck Ramus, directeur de recherche CNRS, professeur attaché à l'ENS-Paris ;

Thierry Rocher, expert à la Dgesc-MENJ ;

Elizabeth Spelke, professeur à Harvard Universiy en psychologie comportementale ;

Liliane Sprenger-Charolles, directrice de recherche CNRS au laboratoire de psychologie cognitive (université d'Aix-en-Provence) ;

Johannes Ziegler, directeur de recherche CNRS, directeur du laboratoire de psychologie cognitive (université d'Aix-Marseille).

Autres membres du groupe de travail (GT1-Csen Évaluations & interventions) :

Esther Duflo, professeur au Massachusetts Institute of Technology - Chaire « Abdul Latif Jameel » sur la réduction de la pauvreté et l'économie du développement ;

Marc Gurgand, directeur de recherche CNRS, professeur en politiques publiques et développement à l'école d'économie de Paris et à l'ENS-Paris ;

Patrice Lemoine, sous-directeur du socle commun, de la personnalisation des parcours scolaires et de l'orientation à la Dgesco-MENJ ;

Thomas Leroux, chef du bureau des écoles à la Dgesco-MENJ ;

François Louveaux, inspecteur général de l'éducation nationale ;

Marie Megard, inspectrice générale de l'éducation nationale ;

Olivier Sidokpohou, inspecteur général de l'éducation nationale ;

Sophie Soury-Lavergne, enseignante-chercheure à l'Institut français de l'éducation ;

Bruno Suchaut, professeur en sciences sociales et politiques de l'université de Lausanne ;

Nelson Vallejo-Gomez, chargé de mission auprès du ministre Jean-Michel Blanquer, assure le secrétariat général du Csen.

Présentation du Csen

Les apports de la recherche peuvent aider à relever les défis majeurs auxquels nos systèmes éducatifs sont confrontés. Parmi ces défis, la réduction des inégalités scolaires est au centre de préoccupations en France.

La recherche sur les mécanismes cognitifs et cérébraux des apprentissages a produit des résultats majeurs ces vingt dernières années. Nous commençons à comprendre le fonctionnement de la plasticité cérébrale, les effets de la nutrition, du sommeil et de la régulation émotionnelle, l'importance de l'attention, de la prédiction et du retour sur erreur. Or, ce sont des ingrédients indispensables à l'apprentissage, dès la petite enfance et tout au long de la vie. Leur connaissance représente un atout considérable pour la formation initiale et continue des enseignants, mais aussi pour l'élaboration de ressources pédagogiques d'accompagnement éducatif, s'appuyant notamment sur le numérique pour l'éducation. Leur diffusion et leur mise en pratique le sont tout autant si nous voulons améliorer la qualité de nos systèmes éducatifs en vue de l'épanouissement de tous les enfants, quelle que soit leur origine sociale.

C'est pour donner un nouvel élan à cette dynamique que Jean-Michel Blanquer, ministre de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, a installé auprès de lui le Conseil scientifique de l'éducation nationale, dès le commencement de sa fonction, dont la politique porte le message de l'École de la confiance. Cf. <https://www.education.gouv.fr/cid124957/le-conseil-scientifique-de-l-education-nationale-au-service-de-la-communaute-educative.html>.

La première mission du Conseil scientifique est d'apporter des éclairages pertinents sur les grands enjeux éducatifs de notre temps. La réduction des inégalités scolaires est une fois de plus, au centre de sa réflexion. En France, le niveau socio-économique des familles a un impact considérable sur la réussite scolaire des élèves. Cela signifie que l'École ne parvient pas suffisamment et pas autant que d'autres pays, à réduire les inégalités scolaires. Le Csen doit contribuer à mettre en relation des laboratoires et des chercheurs en France et dans le monde, et à diffuser une véritable culture de la recherche dans l'ensemble du système éducatif.

La deuxième mission du Csen est d'examiner les pratiques pédagogiques existantes afin d'en tirer de nouveaux outils concrets pour les enseignants pour qu'ils puissent réussir pleinement leur mission : l'épanouissement de tous les élèves.

Troisièmement, le Conseil scientifique doit mener une veille scientifique permanente, et mettre à disposition de tous les résultats de la recherche, qu'il s'agisse de la recherche de pointe, comme de l'expérimentation sur le terrain ou de la comparaison scientifique internationale.

En France, comme dans beaucoup de pays, on observe un écart entre la formation initiale et continue des enseignants et la réalité des connaissances actuelles scientifiques. Les travaux du Csen doivent nourrir le contenu des formations des enseignants.

Le Conseil scientifique de l'éducation nationale est composé de vingt-deux chercheurs¹¹⁰ compétents dans le domaine de la psychologie cognitive, des sciences cognitives, des

¹¹⁰ Gérard Berry - Professeur au Collège de France - Chaire informatique et sciences numériques, Maryse Bianco - Enseignante-chercheur au laboratoire de recherche sur les apprentissages en contexte de l'université de Grenoble-Alpes, Pascal Bressoux - Professeur à l'université de Grenoble-Alpes en sciences de l'éducation, Anne Christophe - Professeure à l'ENS-Paris, Jérôme

mathématiques, de l'informatique, de l'économie expérimentale, de la linguistique, de la philosophie, et bien entendu des sciences de l'éducation. Ils sont organisés en sept groupes de travail chacun en charge d'un axe thématique :

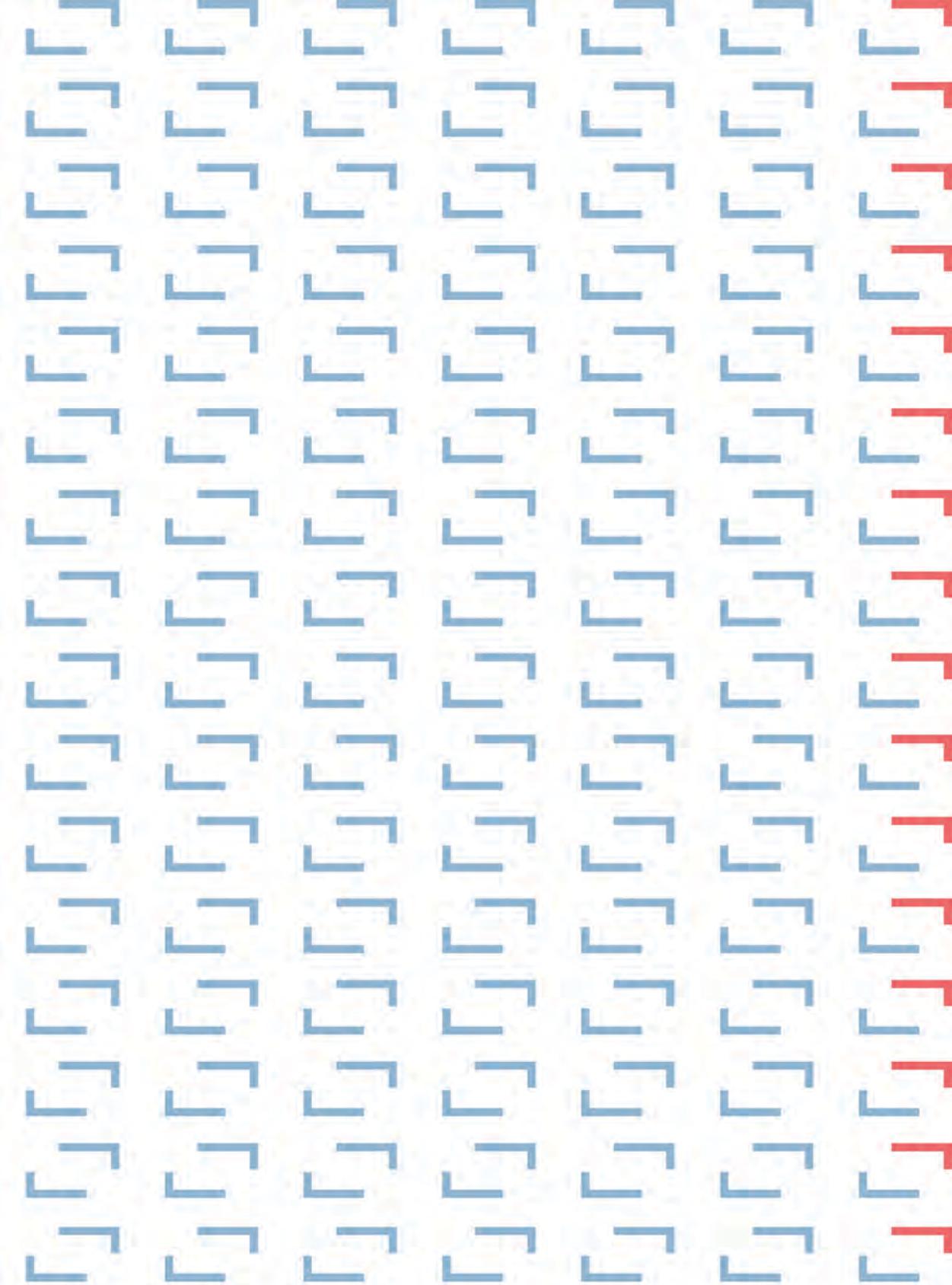
1. Le premier intitulé **Évaluation et interventions** a pour toile de fond le constat alarmant de la baisse systématique du niveau des élèves français révélée par les enquêtes internationales. Il a mis au point en collaboration avec la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (Depp), le dispositif ÉvalAide qui consiste à évaluer les compétences dans différents domaines du langage et du calcul de près de 800 000 élèves. Son objectif n'est pas d'obtenir des données statistiques, mais de donner à l'enseignant – et c'est bien à lui que ces résultats s'adressent – les moyens de détecter les difficultés de certains élèves afin de mieux adapter ses actions de remédiation pédagogique. Il permet aussi de mesurer leur progrès puisque les évaluations sont réalisées en début et en milieu de CP ainsi qu'en début de CE1. Il s'agit d'un dispositif particulièrement efficace puisqu'il offre la possibilité de raccourcir le délai entre le diagnostic des difficultés et l'intervention pédagogique de l'enseignant mais aussi de mesurer la réponse à celle-ci et la corriger si l'élève n'accomplit pas les progrès attendus. Il offre également un cadre à la réalisation d'expérimentations par des enseignants, des académies ou des chercheurs. Le ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse s'est doté ici d'un outil exceptionnel.
2. Le deuxième groupe de travail, **Formation et ressources**, coordonné par Franck Ramus, directeur de recherche au CNRS, œuvre à la transmission aux enseignants des résultats les plus probants en psychologie cognitive et en sciences de l'éducation. Il recense les dispositifs de formation initiale et continue et propose de nouveaux contenus. Un MOOC est en cours de réalisation. Il fait état des connaissances utiles pour l'enseignant dans le domaine des sciences cognitives.
3. En complément, l'action **Pédagogie et manuels scolaires** analyse les manuels et les méthodes d'enseignement. Elle propose des principes qui selon les connaissances actuelles pourraient guider les enseignants dans leur choix et les éditeurs, dans la conception des manuels. Le groupe de travail piloté par Maryse Bianco et Michel Fayol a préparé un document sur l'utilisation des manuels de lecture et plus largement sur les pédagogies qui peuvent être utiles dans le domaine de la lecture. La France se distingue en effet par un foisonnement de plus de 35 manuels et méthodes d'aide à l'apprentissage de la lecture en CP parfois peu respectueux des données scientifiques.
4. La question du **Handicap et [de l'] inclusion scolaire** est cruciale. Un quatrième groupe de travail propose des adaptations des manuels, des examens et des classes afin de favoriser l'inclusion des enfants en situation de handicap (dyslexie, dyscalculie, dyspraxie, troubles de l'attention) afin qu'ils bénéficient des mêmes chances que les autres. Les troubles sensoriels que nous pourrions

Deauvieau - Professeur des universités et directeur du département de sciences sociales de l'ENS-Paris, **Stanislas Dehaene** – Professeur au Collège de France - Chaire de psychologie cognitive expérimentale, **Marc Demeuse** - Professeur à l'université de Mons (Belgique) en psychologie et statistique, **Esther Duflo** - Professeur au Massachusetts Institute of Technology - Chaire « Abdul Latif Jameel » sur la réduction de la pauvreté et l'économie du développement, **Michel Fayol** - Professeur à l'université Blaise Pascal de Clermont en psychologie cognitive et du développement, **Étienne Ghys** - Directeur de recherche CNRS à l'ENS-Lyon (mathématiques, géométrie, topologie et systèmes dynamiques), **Marc Gurgand** - Directeur de recherche CNRS. Professeur en politiques publiques et développement à l'école d'économie de Paris et à l'ENS-Paris, **Caroline Huron** - Docteur psychiatre, chercheur au laboratoire de neuro-imagerie cognitive-Inserm, **Sid Kouider** - Directeur de recherche CNRS, enseignant-chercheur à l'ENS-Paris, **Eléna Pasquinelli** - Enseignant-chercheur à l'ENS-Paris en sciences de l'éducation, membre Institut Jean Nicod, **Joëlle Proust** - Directeur de recherche CNRS, membre de l'Institut Jean-Nicod (philosophe, métacognition), **Franck Ramus** - Directeur de recherche CNRS, professeur attaché à l'ENS-Paris, **Patrick Savidan** - Professeur d'éthique et de philosophie politique à l'université de Paris-Est Créteil, **Nuria Sebastian-Galles** - Professeur à l'université Pompeu Fabra (Barcelone), **Élizabeth Spelke** - Professeur à Harvard Universiy en psychologie comportementale, **Liliane Sprenger-Charolles** - Directrice de recherche CNRS au laboratoire de psychologie cognitive (université d'Aix-en Provence), **Bruno Suchaut** - Professeur en sciences sociales et politiques de l'université de Lausanne, **Johannes Ziegler** - Directeur de recherche CNRS, directeur du laboratoire de psychologie cognitive, université d'Aix-Marseille. **Nelson Vallejo-Gomez**, chargé de mission auprès du ministre **Jean-Michel Blanquer**, assure le secrétariat général du Csen.

généralement corriger tels que la surdité ou la cécité partielles retiennent également notre attention. En Angleterre, une étude menée par le Fonds de dotation pour l'éducation a montré que 20 % des élèves qui rencontrent des difficultés de lecture ont en réalité des difficultés visuelles qui n'avaient pas été dépistées. L'action *Glasses for classes* tente d'y remédier. En France non plus, nous ne les corrigons pas assez parce que nous ne les détectons pas suffisamment. Un texte sur la surdité est en cours de rédaction.

5. La motivation, l'envie d'apprendre et l'image de soi sont des facteurs déterminants de la réussite scolaire, et certains gestes professionnels peuvent éviter que les élèves en difficulté, dont ceux issus de l'immigration ou de milieux défavorisés, soient stigmatisés et se découragent. Le groupe de travail **Confiance en soi et métacognition** tente d'intégrer dans le MOOC cité plus haut, les travaux les plus récents sur l'impact des biais sociocognitifs sur les apprentissages. Il prépare également des vidéos présentant les différents gestes professionnels qui ont fait scientifiquement leur preuve.

Deux autres groupes de travail sont en cours d'installation. L'un porte sur les enjeux pour l'éducation de l'intelligence artificielle et l'autre sur l'apport scientifique à l'école maternelle, notamment la question de l'immersion en plusieurs langues.



Pour plus d'information :
www.reseau-canope.fr/csen