

4

Des outils pour aider les enfants dyspraxiques

Caroline Huron, laboratoire de neuro-imagerie cognitive, centre NeuroSpin, Inserm

Comment adapter l'école aux enfants souffrant de dyspraxie, un trouble de la coordination des gestes qui nuit à leur apprentissage? En croisant l'expertise des chercheurs en sciences cognitives et des enseignants, l'association Le cartable fantastique a créé des ressources pédagogiques spécifiques, accessibles gratuitement, notamment une banque de 2 500 exercices sous forme numérique.

Baptiste est un petit garçon de 3 ans, vif et rieur. Il entre à l'école maternelle après trois années de crèche qui se sont bien passées. À l'école, on lui propose de nombreux ateliers: découper et coller des images, dessiner, assembler des puzzles, enfiler des perles... Baptiste refuse tout. Et plus on insiste, plus il refuse. Il finit même par se réfugier sous la table à chaque fois qu'il entend le mot « atelier ». Pourtant, quand l'enseignante s'assied pour lire un livre à toute la classe, il court afin d'être le premier à l'écouter. Et lorsqu'elle pose des questions, il répond avec des phrases longues, bien construites, riches en vocabulaire. À la cantine, il se sert de ses doigts, alors on lui demande

de prendre sa fourchette. Il la saisit, avale un ou deux morceaux de viande, puis la repose et s'arrête de manger. Il tombe du banc et renverse son verre si souvent que cela énerve le personnel de service qui s'exclame: « Fais un peu attention, Baptiste! » Contrairement aux autres enfants, il ne parvient pas à enfiler seul son manteau. Sa mère lui vient en aide et on l'avertit: « Il ne s'habillera jamais tout seul, Madame, si vous le faites à sa place. »

En grande section, avec l'apprentissage de l'écriture, la situation ne s'améliore pas. Baptiste bataille avec son crayon. Encore une fois, on lui demande de s'appliquer, de faire attention; et les rares fois où il parvient à tracer une lettre convenablement, on lui dit: « Tu vois, quand tu veux, tu peux. » À mesure que



CHERCHEUSE EN SCIENCES COGNITIVES

Caroline Huron explore le fonctionnement du cerveau des enfants dyspraxiques en utilisant des méthodes de la psychologie cognitive et de la neuro-imagerie. Elle a créé l'association Le cartable fantastique en 2010.

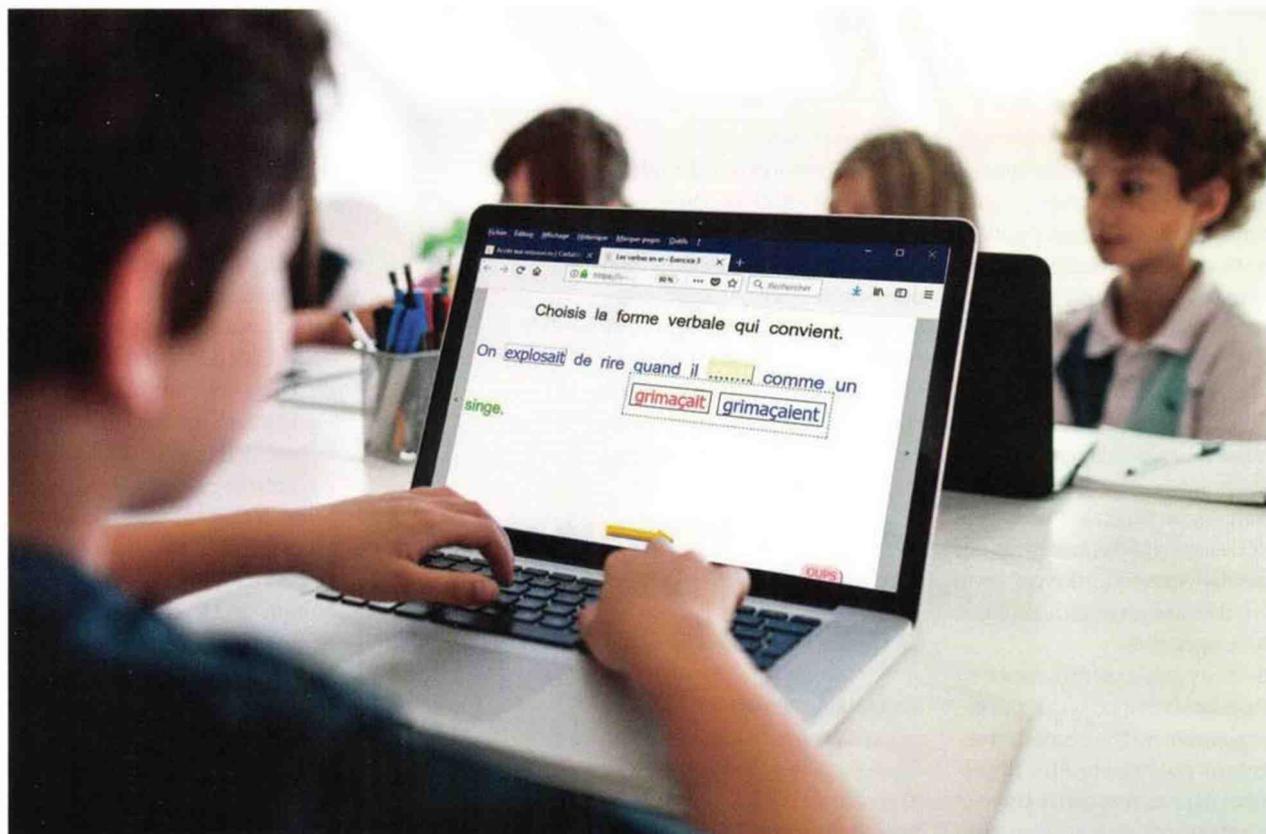
les années de maternelle passent, le sourire de Baptiste disparaît. Il apprend à baisser la tête sans rien dire dès qu'on lui demande de s'appliquer et de faire attention. Un matin, à presque 6 ans, il se lève et dit à ses parents: « Je ne veux rien. » Ils prennent peur et l'emmènent chez une psychologue. Après un bilan psychométrique, psychomoteur et neurologique, le diagnostic tombe: Baptiste est atteint de dyspraxie.

Geste non automatisé

Peu connue, la dyspraxie touche pourtant autant d'enfants que la dyslexie. Avec un taux de prévalence de 5 % (1), elle concerne en moyenne un enfant par classe. Ce trouble, connu sous le nom de trouble développemental de la coordination dans les classifications internationales, est défini comme une coordination des gestes déficitaire ayant un impact sur la vie quotidienne et scolaire des enfants. Les enfants dyspraxiques ont des difficultés pour s'habiller, couper leur viande, apprendre à faire du vélo ou nager. À l'école, l'apprentissage de l'écriture manuscrite est

Contexte

Peu connue, la dyspraxie touche pourtant autant d'enfants que la dyslexie et concerne en moyenne un élève par classe. Ce trouble développemental de la coordination affecte la vie quotidienne et scolaire des enfants, avec des difficultés pour écrire de façon manuscrite, lire, s'habiller, manger, faire du sport...



▲ L'ordinateur est une aide précieuse pour l'élève dyspraxique, qui peut faire les exercices demandés sans passer par l'écriture manuscrite.

difficile. Les enfants dyspraxiques peinent à reproduire les lettres en fonction du modèle qu'on leur présente. Ils ont du mal à tenir leur crayon correctement et à contrôler la pression qu'ils doivent exercer sur la feuille. Le tracé est peu fluide et lent. Les lettres sont trop grosses, irrégulières et le résultat très insatisfaisant au regard des efforts déployés. La lisibilité des lettres se dégrade au fur et à mesure de l'exercice. Les lettres en miroir sont fréquentes (« b » à la place de « d », par exemple). En enregistrant, à l'aide d'une tablette graphique, les tracés produits par une enfant dyspraxique de CP lors d'une dictée, nous avons montré, avec mes collègues Caroline Jolly et Édouard Gentaz, qu'elle faisait plus de pics de vitesse, plus de pauses, gardait plus longtemps son crayon en l'air que des groupes d'enfants de CP et de CE1 (2). Ces différences, confirmées par d'autres équipes (3), suggèrent que les enfants dyspraxiques continuent à prêter attention au

tracé des lettres, au contraire des autres enfants qui automatisent le geste écrit à mesure de l'évolution de leur scolarité.

Double tâche cognitive

Cette différence n'est pas anodine. En effet, les travaux de sciences cognitives montrent que le cerveau n'est pas conçu pour faire deux tâches en même temps si ces deux tâches requièrent de l'attention. Il ne peut pas traiter les deux tâches en parallèle. Il n'en exécute donc qu'une seule, ou alors l'une après l'autre (traitement en série). C'est la raison pour laquelle l'apprentissage de l'écriture a pour objectif essentiel d'automatiser le tracé des lettres, afin que l'enfant n'ait plus à y prêter attention. Il libère ainsi des ressources attentionnelles pour des tâches cognitives plus complexes, comme la prise en compte de l'orthographe ou l'organisation d'idées dans une rédaction. Prenons la situation de la dictée. Il faut écouter l'enseignant qui dicte le texte,

tracer les lettres et prêter attention à l'orthographe. L'enfant dyspraxique n'a pas d'autre solution que de partager son attention entre l'écoute du texte et le tracé des lettres. Il lui reste alors bien peu d'attention à octroyer à l'orthographe. Résultat : il commet de nombreuses fautes et on en déduit qu'il a un problème avec l'orthographe. Et pourtant, si on lui demande d'épeler oralement les mots, il ne fera pas plus de fautes que les autres. Ce qu'il faut comprendre ici, c'est que cet enfant qui écrit faux, mais qui épelle juste, n'a aucun problème avec l'orthographe : il est simplement en situation de double tâche cognitive quand il écrit.

Dès lors, existe-t-il, dans le cerveau des enfants dyspraxiques, des différences qui pourraient nous aider à mieux comprendre ce trouble ? En utilisant des techniques de neuro-imagerie, nous nous sommes intéressés au fonctionnement cérébral des enfants dyspraxiques comparés à des enfants sans particularités neurodéveloppementales. ●●●

5%

C'EST LA PRÉVALENCE de la dyspraxie chez les 5-11 ans.

••• Tous les enfants réalisaient différentes tâches cognitives, notamment de suivi du regard, pendant que leur activité cérébrale était enregistrée en imagerie par résonance magnétique fonctionnelle. Les résultats montrent une différence d'activation cérébrale de la région pariétale gauche entre les deux groupes lorsque les enfants doivent suivre des yeux le personnage de Tintin. Cette même région pariétale est aussi activée de façon différente lorsque des enfants dyspraxiques doivent suivre une cible avec un joystick, dans une étude japonaise (4).

Elle n'est pas la seule région mise en cause dans la dyspraxie. D'autres travaux ont montré que de nombreuses régions pourraient être impliquées dans ce trouble : le cervelet et la région pariétale, mais aussi les régions frontales, les ganglions de la base, le cortex cingulaire ou le gyrus lingual. Si elle apporte la preuve que le cerveau des enfants dyspraxiques fonctionne parfois différemment de celui des enfants des groupes témoins, la neuro-imagerie ne peut pas être considérée comme un outil de diagnostic de la dyspraxie. En effet, les études ne retrouvent pas de région cérébrale systématiquement perturbée, pouvant être considérée comme une signature du trouble. On n'a donc aucun moyen de savoir, à partir de l'analyse des images du cerveau d'un seul sujet, s'il est atteint d'une dyspraxie.

Des supports différents

Si ces études scientifiques sont essentielles pour tenter de comprendre les mécanismes cognitifs et neurobiologiques qui sous-tendent les difficultés des enfants dyspraxiques, leurs résultats ne permettent pas d'aider ces enfants au quotidien à l'école. Il est pourtant indispensable qu'ils puissent apprendre en classe sans être gênés par leur trouble et être évalués sur

leurs compétences scolaires plutôt que sur leur handicap. Trouver des moyens de faciliter la scolarité des enfants dyspraxiques est la mission que s'est donnée Le cartable fantastique, association que j'ai créée en 2010. Sa méthodologie consiste à croiser les regards de chercheurs en sciences cognitives et d'enseignants afin de donner naissance à

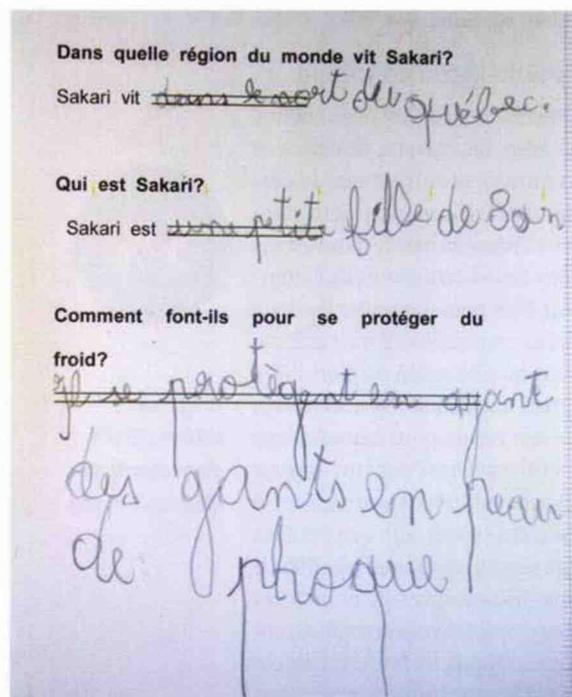
La neuro-imagerie n'est pas un outil de diagnostic de ce trouble de la coordination

des solutions répondant aux besoins repérés des enfants dyspraxiques en classe, et qui seront pertinentes tant au niveau de leur fonctionnement cognitif qu'au niveau pédagogique. Le défi est le suivant : comment adapter le système scolaire à des enfants qui ne peuvent pas automatiser l'écriture, sachant que la

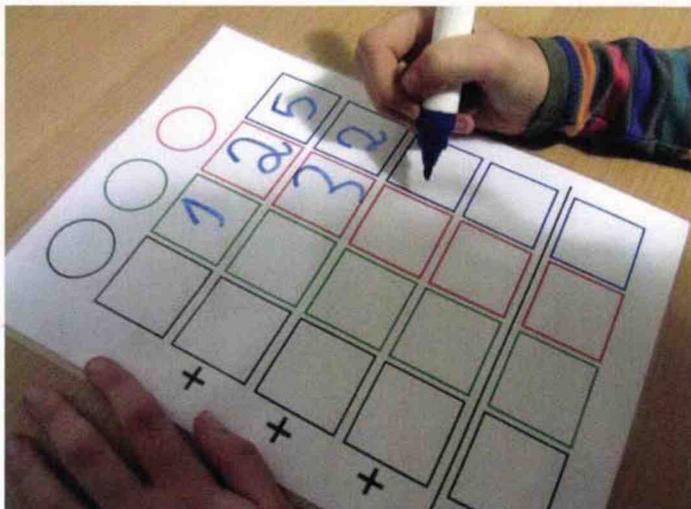
majeure partie des apprentissages et des évaluations passent par l'écriture manuscrite ? Pour y faire face, nous avons, par exemple, mis en œuvre un projet baptisé Les fantastiques exercices, conçu pour permettre aux élèves dyspraxiques de faire des exercices d'étude de la langue – grammaire, orthographe, vocabulaire, conjugaison – sans passer par l'écriture manuscrite. Pour ce projet, réalisé en partenariat avec le ministère de l'Éducation nationale de 2016 à 2018, nous avons créé une banque de 2 500 exercices numériques pour les élèves dyspraxiques associés à des cahiers d'exercices à imprimer pour les autres élèves de la classe. L'enseignant peut ainsi utiliser deux supports différents en fonction des besoins, mais comportant des contenus pédagogiques identiques. Prenons un exercice consistant à identifier le verbe dans des phrases. Pour la plupart des élèves de la classe qui peuvent écrire sans difficulté, la consigne sera de recopier les phrases, puis de souligner les verbes. Pour l'élève dyspraxique, l'exercice sera créé sous format numérique et on lui demandera de lire la phrase présentée sur l'écran de l'ordinateur et de cliquer sur le verbe. Les enfants dyspraxiques ouvrent donc leur ordinateur et font le même exercice que les autres élèves qui travaillent avec cahiers et stylos.

Troubles du regard

L'écriture n'est pas le seul enjeu. Les enfants dyspraxiques ont aussi, pour beaucoup, des difficultés avec les mouvements des yeux et des troubles de l'organisation du regard. Lorsqu'ils lisent un texte, leur regard peut, au milieu d'une phrase, changer de ligne et tomber sur la phrase du dessous. Le texte devient alors incompréhensible. Une solution est d'écarter les lignes et de les colorier ou de les surligner dans des couleurs différentes pour assurer le maintien



▲ Les enfants dyspraxiques ont du mal à tenir leur crayon correctement. Les lettres qu'ils tracent sont irrégulières, trop grosses, et leur lisibilité se dégrade au fil de l'exercice.



▲ Poser les opérations en colonnes : l'exercice de mathématiques est ainsi immédiatement plus accessible aux enfants dyspraxiques.

du regard sur la bonne ligne. Pour faciliter la préparation de tels textes, nous avons développé des fonctionnalités qui permettent de surligner ou de colorier automatiquement les lignes à ajouter au ruban Word ou au logiciel LibreOffice. Mais aussi des outils pour poser des opérations en colonnes, faire des schémas en électricité ou afficher des tableaux de numération, de conversion et de proportionnalité. Cela permet en quelques clics de rendre un texte ou un exercice de mathématiques accessible à l'enfant dyspraxique, qui pourra travailler plus confortablement.

Les chercheurs et les enseignants ont ainsi conçu de nombreuses ressources pédagogiques, toutes accessibles et téléchargeables gratuitement sur son site. Elles se répartissent en outils de compensation, comme les kits de mathématiques pour faciliter la pose des opérations qui seront utilisés par l'enfant lui-même, et en outils d'adaptation pour permettre aux adultes qui l'accompagnent de réaliser des supports pédagogiques ou préparer des exercices auxquels l'élève puisse répondre sans passer par l'écriture manuscrite. Les outils mis au point par Le cartable fantastique facilitent



▲ L'association Le cartable fantastique entend faciliter la scolarité des enfants dyspraxiques.

la vie à l'école de beaucoup d'enfants dyspraxiques, mais ne peuvent pas régler toutes les questions liées à l'inclusion scolaire des élèves en situation de handicap (handicaps visuels, auditifs et moteurs, dyslexie, autisme...). La compréhension, par les adultes qui les accompagnent à l'école – enseignants, auxiliaires de vie scolaire, chefs d'établissement –, des difficultés rencontrées par ces enfants et des moyens de les contourner est indispensable, et implique que des actions de formation soient mises en œuvre.

Le problème de l'accessibilité des manuels scolaires est aussi essentiel. Comment peut-on tolérer que des centaines de milliers d'enfants ne puissent actuellement pas utiliser les ouvrages qui leur sont proposés dans les écoles de la République en raison de leur handicap ? Enfin, la question des aménagements d'examens reste à résoudre. Trop souvent, des enfants qui utilisent des outils de compensation au quotidien dans les salles de classe s'en voient privés lors des examens. ■

- (1) J. G. Zwicker et al., *Eur. J. Paediatr. Neurol.*, 16, 573, 2012.
- (2) C. Jolly et al., *Psychologie française*, 55, 145, 2010.
- (3) C. Jolly, *ANAE*, 29, 681, 2017.
- (4) M. Kashiwagi et al., *NeuroReport*, 20, 1319, 2009.

Pour en savoir plus

La Recherche a publié

■ G. Cariou, « Un test grandeur nature pour les jeux éducatifs », Hors-série n° 22, juin-juillet 2017, p. 46.

À lire

■ Stanislas Dehaene, *Apprendre !*, Odile Jacob, 2018.
■ Olivier Houdé, *Apprendre à résister*, Le Pommier, 2017.
■ Michèle Mazeau, Claire

Le Lostec, Sandrine Lironnière, *L'Enfant dyspraxique et les apprentissages*, Elsevier Masson, 2016.

■ Reinhard Pekrun, Lisa Linnenbrink-Garcia (dir.), *International Handbook of Emotions in Education*, Routledge, 2014.

■ David Sander et Klaus Scherer (dir.), *Oxford*

Companion to Emotion and the Affective Sciences, Oxford University Press, 2014.

■ Caroline Huron, *L'Enfant dyspraxique*, Odile Jacob, 2011.

■ Stanislas Dehaene (dir.), *Apprendre à lire*, Odile Jacob, 2011.

■ Stanislas Dehaene, *La Bosse des maths, quinze ans après*, Odile Jacob, 2010.

■ John Hattie, *Visible Learning*,

Routledge, 2008.

■ Édouard Gentaz et Philippe Dessus (dir.), *Comprendre les apprentissages*, Dunod, 2004.

Sur le Web

■ lea.fr

Cette plateforme contient des ressources en sciences cognitives. Elle propose aux enseignants de participer à un laboratoire pédagogique collaboratif.

■ cartablefantastique.fr

Des ressources pédagogiques pour les enfants dyspraxiques, avec des informations sur ce trouble encore mal connu.

■ tinyurl.com/conf-Huron

Dans cette conférence au Collège de France, Caroline Huron expose les apports des sciences cognitives dans la compréhension de la dyspraxie.