

bonnes pages

Notre rubrique Bonnes Pages est composée de textes d'origines diverses qui, à propos de l'écrit, de la lecture, de l'écriture et de leurs apprentissages, ont un intérêt documentaire et informatif parce qu'ils abordent des sujets pas ou peu traités dans notre revue ou encore parce qu'ils exposent une réflexion, une position, un point de vue originaux.

L'article qui suit, de Zvia Breznitz, professeure à l'Université de Haïfa (School of Education), paru dans *Journal of Educational Psychology* (1997, Vol.89, n°1, 103-113), la revue de l'American Psychological Association, aborde un sujet particulièrement d'actualité en France. Il présente en effet les résultats d'une recherche visant à améliorer la lecture des enfants dyslexiques.

Le récent rapport de J. Charles Ringard (A.L. n°72, déc. 2000, p.11 et 12) expose, semble-t-il, les conceptions actuelles de la dyslexie en France en la caractérisant soit comme une maîtrise défectueuse du code phonologique, soit comme une perturbation de l'accès au sens par l'incapacité à « dépasser » la stricte observance de la correspondance grapho-phonologique. Dans les deux cas, pour des raisons diverses, le dyslexique serait dans un rapport difficile avec l'exercice de cette correspondance.

Or, l'expérimentation de Zvia Breznitz a consisté à mettre de la distance avec le traitement phonologique par deux techniques : l'accélération de la vitesse et le masquage auditif. Chacun pourra juger des améliorations obtenues grâce à ces deux manipulations expérimentales, tant par les lecteurs réputés dyslexiques que par les lecteurs « normaux ».

En définitive, cette étude sur la dyslexie apprend beaucoup sur la lecture. Prudente, l'auteure en tire la conclusion qu'au minimum, on a ainsi quelques pistes pour le traitement des difficultés de lecture. Pour notre part, nous y verrions volontiers quelques suggestions pour éviter que ces difficultés apparaissent, en ne faisant pas reposer l'apprentissage initial sur l'exercice de la voie indirecte et pour améliorer ensuite les performances de tous en lecture.

AMÉLIORATION DE LA LECTURE D'ENFANTS DYSLEXIQUES PAR L'ACCÉLÉRATION DE LA LECTURE ET LE MASQUAGE AUDITIF ¹

Zvia BREZNITZ

De nombreuses recherches mettent en cause un déficit phonologique dans les difficultés en lecture des dyslexiques, en particulier dans la reconnaissance des mots. La présente étude essaie d'explorer les possibilités d'améliorer certaines de ces difficultés par deux techniques indépendantes et complémentaires : l'accélération de la lecture et le masquage auditif.

La reconnaissance et la compréhension des mots sont des compétences fondamentales en lecture (37, 51).² L'approche connexionniste pose en postulat l'interaction continue des systèmes de traitement phonologique, orthographique

¹ Titre original : Enhancing the reading of dyslexic children by reading acceleration and auditory masking. Nous remercions Zvia Breznitz de son aimable autorisation de reproduire son article.

² Les nombres entre parenthèses renvoient à la bibliographie figurant en fin d'article.

et sémantique pendant la reconnaissance des mots et leur compréhension (1, 6, 41, 45). La quantité et le niveau d'activation de chaque système (1, 45) ainsi que la vitesse de traitement entre les systèmes et au sein de chaque système sont les produits de facteurs à la fois internes et externes au lecteur (9, 10, 11, 18). La vitesse de lecture et la qualité du décodage et de la compréhension sont le résultat d'interactions entre ces facteurs.

Les modèles connexionnistes décrivent le processus de lecture comme débutant par la réception de l'image d'une chaîne de lettres par le système de traitement de l'information visuelle. Cette chaîne est alors reconnue par l'activation de codes appropriés dans les systèmes phonologique et orthographique. Ces systèmes opèrent en tandem pour activer ensuite le système sémantique (1, 45).

Bien que les systèmes phonologique et orthographique agissent de manière interactive, ils sont distincts. Chacun d'entre eux fait intervenir des modalités différentes et traite les informations de manière différente. Le système de traitement phonologique opère selon une voie auditive, basée sur la parole, et procure des informations phonémiques sur les mots écrits à travers la boucle articulatoire (4). Le traitement de l'information par la voie phonologique est séquentiel et relativement lent. Le système orthographique est un système de traitement plus rapide, procurant des informations sur des modèles visuels de mots ou de parties de mots. Le traitement de plus en plus efficace dans chaque système et entre les trois (comme on peut le mesurer par la précision et la vitesse du décodage) facilite l'accès au lexique et augmente la performance en lecture (45).

L'altération de l'un des trois systèmes de traitement peut augmenter le temps de traitement au sein des systèmes et entre les systèmes. Des interférences peuvent en conséquence survenir dans la synchronisation, la coordination et l'intégration des informations provenant de chaque système. Lorsque les connexions entre les systèmes sont inefficaces, de mauvaises correspondances peuvent survenir entre les codes phonologique, orthographique et sémantique.

Une bonne indication d'interactions insuffisantes entre les trois systèmes est l'augmentation du temps de lecture. Lorsque le lecteur rencontre des incertitudes ou des difficultés dans la translation correcte entre lettres et sons, le traitement au sein de chaque système et entre les trois est ralenti et altéré (18, 25). Ces limitations du traitement de l'information donnent à penser qu'une vitesse de lecture lente pourrait pénaliser plusieurs sous-systèmes cognitifs, entraînant ainsi l'efficacité de la lecture (voir 18 pour une revue).

Les enfants dyslexiques sont considérablement moins compétents dans la reconnaissance des mots que les lecteurs normaux (52). Une quantité prodigieuse de recherches a conclu à l'implication d'un déficit phonologique central comme cause première de la difficulté de reconnaissance des mots chez les enfants dyslexiques. Ce déficit est considéré comme étant la conséquence d'une incapacité à extraire les phonèmes du matériel écrit (30 pour une revue).

Les difficultés phonologiques des lecteurs dyslexiques sont à la fois pénétrantes et persistantes (8, 22, 23, 27, 29). Aujourd'hui, le traitement de ces problèmes concerne de nombreux chercheurs et praticiens. De nombreuses techniques curatives mettent l'accent sur l'amélioration des compétences phonologiques mais elles ne sont pas toujours efficaces (31). En dépit de l'abondance des recherches dans ce domaine, il reste nécessaire d'examiner des solutions alternatives. Dans cette étude, j'ai cherché à explorer des voies grâce auxquelles on pourrait agir indirectement sur le traitement phonologique des lecteurs dyslexiques. Pour parvenir à cela nous avons utilisé deux méthodes : l'accélération de la lecture et le masquage auditif.

● Accélération de la lecture

Normalement, chez les lecteurs inexpérimentés, le décodage phonologique est relativement lent. Plus le décodage est lent, moins les interactions entre les systèmes phonologique, orthographique et sémantique sont efficaces et plus la vitesse du traitement global est lente.

La vitesse de lecture est cruciale pour la performance en lecture. Non seulement les meilleurs lecteurs sont caractérisés par une vitesse de lecture plus élevée mais l'accélération de la vitesse de lecture permet d'augmenter son efficacité. Bien que la vitesse de lecture soit habituellement considérée comme une variable dépendante, conséquence de l'efficacité du décodage et de la compréhension d'un texte (24, 26), des travaux approfondis ont démontré que la vitesse de lecture pouvait fonctionner comme une variable indépendante influençant la performance en lecture (13-15, 17-21). Dans ces travaux, les vitesses individuelles de lecture étaient contrôlées et manipulées pour pouvoir étudier l'effet de différentes vitesses de lecture sur l'efficacité du décodage et de la compréhension. Les sujets étaient invités à accélérer et décélérer leur vitesse en fonction des vitesses les plus élevées et les moins élevées évaluées lors d'un test préliminaire. Cette épreuve était contrôlée par un ordinateur. Les testeurs demandaient aux sujets de lire une série d'articles à voix haute, à leur vitesse de

lecture habituelle. En utilisant cette méthode, les vitesses après accélération ou décélération étaient différentes selon chaque participant. En raison de la prise en compte des capacités individuelles (le réglage des vitesses de lecture n'était pas le même pour chaque sujet), le modèle de recherche était différent de ceux utilisés habituellement dans ce contexte (par exemple 24). La précision du décodage et la compréhension ont été mesurées dans chaque condition.

Plusieurs expériences ont montré qu'une vitesse de lecture accélérée augmentait la qualité de la lecture en améliorant le décodage et la compréhension de lecteurs novices (voir 18 pour une revue). Les résultats sont les suivants :

1. Les lecteurs au stade initial de l'acquisition de la lecture peuvent lire plus vite qu'ils ne le font habituellement (d'environ 20%).
2. Lorsqu'ils sont incités à lire à leur vitesse la plus rapide, la précision du décodage et la compréhension augmentent significativement. Cet effet est particulièrement marqué pour les mauvais lecteurs.
3. Leur vitesse la plus lente aboutit aux meilleurs résultats concernant la précision du décodage mais au plus mauvais niveau de compréhension.

Il est important de noter que les études systématiques de Carver sur la vitesse de lecture (24) présentent des résultats qui semblent contradictoires. En particulier, il rapporte une corrélation négative entre la vitesse et la compréhension. Cependant, un regard attentif sur les paramètres impliqués permet de comprendre cette contradiction. Carver a trouvé que la vitesse optimale moyenne des collégiens était de 300 mots/min avec des variations de 13% en fonction de la difficulté de l'écrit (24, p.146). Mais la méthode que j'utilise dans cette étude obligeant les participants à lire à leur vitesse maximale utilisait toujours les vitesses individuelles de lecture. C'est à dire que les variations de vitesse s'opéraient au sein des 13% rapportés par Carver. En fait, l'augmentation de vitesse moyenne des collégiens semble s'établir autour de 10% (19, 20).

Les effets bénéfiques de l'accélération, que ce soit chez des lecteurs novices ou de plus anciens, ont été attribués, au moins en partie, à l'amélioration du fonctionnement de la mémoire de travail (21), à la réduction de la distractibilité visuelle (15), et au traitement de l'information contextuelle (13).

Récemment des arguments ont été obtenus en montrant des modifications de l'activité cérébrale pendant l'accélération

de la lecture (19, 20). Des mesures électrophysiologiques ont révélé que l'accélération diminuait significativement les temps de latence de deux composantes d'un potentiel évoqué : une composante précoce (N100), que l'on pense être en relation avec la perception et une composante plus tardive (N400), présumée être en relation avec le traitement sémantique (40). Ces latences sont corrélées négativement avec la compréhension : plus la latence est courte, plus le score de compréhension est élevé. Une interprétation possible de ces résultats est que l'accélération de la lecture augmenterait l'efficacité du traitement de l'information cognitive. Il est concevable que l'accélération de la vitesse puisse modifier la quantité d'information traitée dans les systèmes phonologique, orthographique et sémantique pendant la lecture. L'importance de ce phénomène pourrait dépendre des facultés de traitement de l'information du lecteur dans chaque système.

● Masquage auditif

Le traitement phonologique est essentiellement une forme de traitement auditif. Ainsi, des interférences dans la voie auditive peuvent perturber l'utilisation du code phonologique et encourager les lecteurs dyslexiques à utiliser une autre source d'informations moins altérée. En revanche chez les lecteurs contrôles, le système phonologique est supposé être intact et son masquage pourrait réellement réduire l'efficacité de la lecture.

Les interférences peuvent être obtenues en introduisant pendant la lecture un distracteur auditif basé sur la parole. Des recherches antérieures portant sur les effets de la suppression de l'oralisation confirment cette idée (12, 42, 43). Salame et Baddeley ont démontré que la parole isolée, contrairement au bruit blanc, réduisait les performances lors d'une tâche (« visual digit span task »). L'étude de Salame et Baddeley montra ensuite que la suppression de l'oralisation abolissait l'effet de la parole isolée. Plus tard, les recherches de Brandimonte et al. (12) ont montré que la suppression de l'oralisation augmentait significativement les performances lors d'un autre type de tâche (« visual imaging task »). Les auteurs des deux études expliquaient leurs résultats (4, 5), en suggérant que la suppression de l'oralisation agirait en désorganisant le codage phonologique dans la mémoire de travail. Brandimonte et al. (12) ont expliqué l'effet de la suppression de l'oralisation dans les tâches visuelles comme étant le résultat du blocage du recodage des stimuli visuels dans la mémoire verbale à court terme. Ils suggèrent que la suppression de l'énumération

verbale de stimuli visuels aurait pour effet d'accroître la constitution d'un code visuel. En conséquence, on peut supposer que la disponibilité réduite du code verbal améliore l'apprentissage des caractéristiques visuelles des stimuli. Ces auteurs ont interprété leurs résultats en terme d'échanges entre le codage visuel et le codage verbal, échanges effectués par la mémoire phonologique à court terme. De tels échanges sont possibles en raison de la compétition existant entre les sous-systèmes phonologiques et visuels de la mémoire de travail pour des capacités réduites de traitement au niveau central.

Dans cette étude, j'ai émis l'hypothèse que l'accélération de la lecture augmenterait les performances à la fois des lecteurs dyslexiques et des lecteurs contrôles. Bien que le

masquage auditif puisse désorganiser la lecture des sujets témoins, j'espère qu'il aurait un effet facilitant chez les dyslexiques. Finalement, on pouvait s'attendre à ce que les lecteurs dyslexiques obtiennent les meilleurs résultats dans des conditions combinant les deux manipulations.

● Méthode

- Participants

Cent quatre enfants, 52 dyslexiques et 52 lecteurs normaux participèrent à l'étude. Tous les enfants appartenaient à la classe moyenne et fréquentaient une école élémentaire publique dans une zone urbaine du nord d'Israël. Leur langue maternelle était l'hébreu. Les enfants des deux groupes furent appariés pour le score de QI, le niveau de lecture, le sexe et la latéralisation.

Le groupe d'enfants dyslexiques. Les enfants dyslexiques furent recrutés dans la clinique des troubles des apprentissages dirigée par le Ministère de l'Éducation. Un total de 78 enfants avaient été adressés à la clinique par leurs enseignants ou par les psychologues scolaires. Au moment où ils avaient été adressés, tous les enfants avaient été évalués par une batterie de tests incluant un test d'évaluation de leur savoir-faire en lecture (33). Parmi ces enfants, seuls 52 remplissaient les critères israéliens de la dyslexie nécessitant au moins 1an et 8 mois de retard en lecture (33). Quarante huit étaient des garçons et quatre des filles. L'âge moyen des enfants était de 9 ans1mois (8A7m-9A10m ; DS =1A4m).¹ Le retard moyen en lecture était de 1ans11mois (1A8m-2A2m ; DS=9m). Le score de QI moyen estimé (44, 53) était de 106 (102,2-114,1 ; DS=1,3). [...] Tous les enfants étaient droitiers. En accord avec la définition de la dyslexie selon le DSM-IV (2), les enfants ne présentaient pas de symptômes neurologiques sévères, ni de troubles psychiatriques ou de carences éducatives.

On testa ensuite chez les 52 enfants dyslexiques la conscience phonémique (46), la reconnaissance de mots (47) et la compréhension (28, 13, 14).

Le groupe des lecteurs normaux. Alors que les enfants dyslexiques appartenaient au 3ème niveau scolaire, les enfants appariés étaient des apprentis lecteurs du 1er niveau. L'appariement fut établi selon le sexe, le score de QI, la latéralisation, la reconnaissance des mots et la compréhension. À partir d'un large échantillon d'enfants qui participèrent à plusieurs autres études (N=367), 52 lecteurs droitiers (48 garçons et 4 filles) furent appariés avec les lecteurs dyslexiques. L'âge moyen dans ce groupe était de 6ans9mois (6A4m-7A5m ; DS=2m). Le score moyen de QI estimé (44) était de 107 (105,6-113,8 ; DS=1,1). [...] Après la sélection, les lecteurs contrôles passèrent les tests phonologiques.

Les résultats des tests t montrent des différences significatives entre les lecteurs normaux et les lecteurs dyslexiques en ce qui concerne les tests de conscience phonologique. Les enfants dyslexiques commettent plus d'erreurs, que l'on considère le résultat global ou celui de chacune des sous-épreuves du test ; leurs résultats concernant le décodage des épreuves sont également plus mauvais. Lors des épreuves de reconnaissance des mots, les enfants dyslexiques lisent plus lentement les listes de mots et de non-mots mais bien qu'ils fassent significativement plus d'erreurs lors de la lecture des non-mots, ils réussissent aussi bien que les enfants normaux à décoder les vrais mots. Les scores de compréhension des deux groupes sont similaires.

- Matériel

Test de reconnaissance des mots. Ce test (47) comprend deux sous-épreuves. La première mesure la reconnaissance de vrais mots et la seconde évalue la reconnaissance de non-mots prononçables. Les deux épreuves sont composées de 40 items de difficulté et de taille croissante, regroupés par dix. On commence ainsi avec des items d'une syllabe et l'on termine par des items de quatre syllabes. Les résultats prennent en compte le nombre d'erreurs et le temps de lecture moyen pour dix items.

Test phonologique. Ce test (46) a été choisi pour évaluer le niveau de conscience phonémique des enfants (comme les enfants étaient des lecteurs inexpérimentés, l'accent a été mis sur l'évaluation de l'habileté phonologique). Le test est composé de syllabes sans sens et regroupe trois épreuves de quinze items chacune. La première mesure la synthèse de phonèmes, la seconde l'analyse de phonèmes et la troisième l'inversion de phonèmes. [...].

Test de compréhension. Sept versions similaires (13-18, 21) du test de compréhension pour les niveaux 1 et 2 ont été utilisées. Les sept versions sont équivalentes en terme de niveau de compréhension. Chaque version est composée d'une question d'essai suivie par six questions tests de difficulté croissante en terme de longueur et de complexité. Les questions de chaque version se présentent sous la

¹ DS = déviation standard

forme de 1 à 3 phrases déclaratives suivies par une question déductive et quatre réponses possibles. À titre d'exemple, deux questions tests étaient les suivantes : Facile - Un enfant rentre chez lui dans l'après-midi et demande à sa mère à manger. Que demande l'enfant ? (a) du sel (b) une assiette (c) de l'eau (d) du pain. Difficile - Les oranges sont amenées en charrette de l'orangerie à la station d'emballage. De là, elles sont acheminées au port par le train et du port vers l'étranger par bateau. Comment les oranges arrivent-elles au port ? (a) en bateau (b) en charrette (c) en train (d) en voiture.

Un des tests de compréhension (version 1) a été utilisé pour évaluer le niveau de compréhension des enfants dyslexiques et pour la sélection des individus du groupe contrôle. Lors de chaque expérience (accélération et masquage auditif), les six versions suivantes (versions 2 à 7) ont été distribuées au hasard aux enfants. Dans chacune des deux expériences rapportées ici les enfants effectuaient les tests sur un ordinateur personnel IBM.

Masquage auditif. Les effets d'une interférence auditive pendant la lecture furent pré-testés. Trois types de distracteurs furent comparés : un bruit blanc, un air inconnu et l'air bien connu d'une chanson pour enfants. [...]. Les résultats montrèrent que seul l'air familier influençait les performances en lecture des deux groupes d'enfants. Par conséquent, dans cette étude, l'air familier fut enregistré sur l'ordinateur et diffusé simultanément à l'apparition de chaque item à l'écran.

- Procédure

Après la sélection des 52 enfants dyslexiques et des sujets contrôles, tous les enfants ont passé le test de conscience phonémique. Ensuite, j'ai conduit les expérimentations sur les niveaux de lecture. Elles furent menées en deux étapes à une semaine d'intervalle.

♦ La première étape devait mesurer l'effet d'une vitesse de lecture accélérée sur les performances en décodage et en compréhension des enfants dyslexiques et des sujets contrôles. Tous les enfants ont lu trois versions similaires du test de compréhension selon deux conditions de vitesse : vitesse habituelle, vitesse accélérée, puis à nouveau vitesse habituelle. L'ordre des conditions était fixe en raison de la nécessité d'établir la vitesse accélérée en fonction de la vitesse habituelle (21).

Vitesse habituelle 1. Dans cette condition, chaque item (c'est à dire des passages comportant une à trois phrases suivies par une question à choix multiples [QCM]) est présenté sur l'écran et l'on demande à l'enfant de commencer à lire à voix haute dès l'apparition de l'item. Une épreuve d'entraînement est passée avant la série des six items. Pour

réduire la possibilité de revenir en arrière, l'expérimentateur, qui contrôle à la fois la présentation de l'item et son effacement, le fait disparaître dès la lecture terminée. L'horloge de l'ordinateur est activée lorsque l'enfant commence à lire et arrêtée dès que la prononciation de l'item est terminée. On calcule la vitesse de lecture par lettre pour chaque item, obtenant ainsi six vitesses distinctes. Pour chaque enfant on utilise la vitesse la plus élevée des six pour établir la vitesse individuelle accélérée.

Vitesse accélérée. Dans la seconde condition, chaque enfant lit une autre version du test (six items supplémentaires) à sa vitesse accélérée. Pour minimiser l'interruption des mouvements oculaires, on utilise la procédure suivante : l'expérimentateur fait apparaître la totalité de l'item sur l'écran et demande à l'enfant de commencer immédiatement la lecture à voix haute. Dès la lecture commencée le texte s'efface automatiquement lettre par lettre à la vitesse accélérée. Une épreuve d'entraînement est passée avant la série des six items.

Vitesse habituelle 2. Pour contrôler un éventuel effet d'échauffement, une troisième version du test est lue à la vitesse habituelle après la fin du test en vitesse accélérée.

Dans chaque condition, dès que la lecture de l'item est terminée, l'item est effacé de l'écran et la QCM apparaît. Comme pour le texte précédent, l'enfant lit les réponses oralement. On lui demande ensuite de taper sur le clavier la lettre correspondant à la réponse correcte choisie.

♦ La deuxième partie de l'expérimentation avait pour but de déterminer l'effet de saturation de la voie phonologique par un stimulus sans rapport avec la tâche principale de lecture. Comme dans la première partie, tous les enfants ont lu trois versions similaires du test de compréhension, en utilisant les trois conditions de vitesse. Cependant ici, un distracteur auditif est introduit lors de chaque lecture.

L'air d'une chanson bien connue des enfants est diffusé par l'ordinateur pendant les trois passages. Dès l'apparition de chaque item, la mélodie commence puis s'arrête dès que l'item disparaît de l'écran. Les présentations de la mélodie et du texte sont ainsi simultanées. Dans les deux conditions de vitesse habituelle, les items sont effacés manuellement par l'expérimentateur lorsque l'enfant a terminé sa lecture. La mélodie s'arrête immédiatement à l'effacement du texte. Lors du test en vitesse accélérée, les items et la musique disparaissent automatiquement sur la base de la vitesse accélérée de l'individu.

- Les mesures

Les résultats des tests de conscience phonémique sont basés sur le nombre de réponses correctes obtenues. Un score maximum de 15 est possible à chacun des sous-tests (synthèse, analyse et inversion de phonèmes) permettant un score total maximum de 45 (46).

Dans chaque condition de manipulation, les temps de lecture, la compréhension et les erreurs de lecture à voix haute sont ainsi évalués :

1. Les temps de lecture en secondes sont obtenus pour chacun des six items dans chaque version des tests. Les temps sont mesurés par l'ordinateur pendant la lecture de chaque item.
2. Les scores de compréhension sont basés sur le nombre de bonnes réponses obtenues par chaque enfant, avec un score maximum de six.
3. Deux types de scores sont établis pour les erreurs de lecture à voix haute : le nombre total d'erreurs pour les six items dans chaque condition et les différents types d'erreurs dans chaque condition. Pour analyser le nombre total d'erreurs, tous les tests ont été enregistrés sur un magnétophone et on a demandé aux enfants de lire les items à voix haute le plus distinctement possible. Deux codeurs ont consigné les erreurs à partir des cassettes. De plus, deux codeurs entraînés ont compté, de manière indépendante, les erreurs à partir des transcriptions des tests. Ces erreurs ont été classées en quatre catégories selon l'analyse d'Adams (1) : (a) erreurs de substitution (c'est à dire qu'une lettre, une syllabe, un mot ou une partie de phrase est lue à la place de l'original) ; (b) erreurs de répétition (répétition d'une lettre, d'une syllabe, d'un mot ou d'une partie de phrase) ; (c) erreurs de délétions (omission d'une lettre, d'une syllabe, d'un mot ou d'une partie de phrase) ; (d) erreurs d'addition (insertion d'une lettre, d'une syllabe, d'un mot ou d'une partie de phrase). [...]

● Résultats²

Les résultats montrent qu'il n'y a pas de différences significatives au niveau des performances entre les deux passages à vitesse habituelle, quel que soit

² NDLR : les résultats sont consultables sur notre site www.lecture.org (rubrique Actes de Lecture).

le groupe d'enfants. Ainsi, nous avons retenu seulement les données du premier passage à vitesse normale pour les comparer aux résultats obtenus en vitesse accélérée. [...].

- Performance globale

[...] Dans des conditions de lecture accélérée, les deux groupes ont gagné en compréhension, mais le gain est plus marqué pour les lecteurs normaux. Le nombre moyen d'erreurs totales est réduit de 38% pour les lecteurs normaux alors que l'on n'a pas retrouvé de différences significatives chez les dyslexiques. [...];

Les enfants dyslexiques, comme leurs contrôles, ont été capables de satisfaire à la demande d'augmenter expérimentalement leur vitesse de lecture. Tous les enfants ont été capables d'augmenter leur vitesse de lecture d'environ 20%. Une forte corrélation positive a été trouvée dans le groupe des lecteurs normaux entre le temps de lecture à vitesse normale et à vitesse accélérée ($r=0,79$, $p<0,001$) alors que l'on ne retrouve pas de corrélation chez les dyslexiques ($r=0,08$, $p=0,55$). Ainsi il semble que ces derniers réagissent autrement à l'accélération de la vitesse de lecture.

Ces résultats illustrent que les gains de compréhension émergent de manière différente dans les deux groupes au cours de l'accé-

lération de la lecture.[...]. Une analyse de variance univariée révèle que pour les lecteurs normaux, cet effet est lié à de relativement meilleurs scores de compréhension pendant la lecture accélérée pour les deux items les plus difficiles, les items 5 et 6. En tenant compte des limites matérielles inhérentes à cette étude, il semblerait que pour les sujets contrôles, une vitesse de lecture accélérée soit associée à un meilleur niveau de compréhension quelle que soit la difficulté du texte. Pour les lecteurs dyslexiques, la compréhension est relativement meilleure en lecture accélérée seulement pour les deux items de difficulté moyenne, les items 3 et 4. Environ 30% des enfants dyslexiques ont un meilleur score de compréhension lors de la lecture accélérée de ces deux items (cf. figure 1).

- Type d'erreurs

L'analyse des résultats montre une différence dans le type d'erreurs commises par les deux groupes, quelle que soit la vitesse de lecture. [...]. Dans les deux groupes, on note une diminution du nombre d'erreurs de répétitions et de substitutions en vitesse accélérée, avec une plus grande réduction du nombre d'erreurs de répétition parmi les enfants dyslexiques. En général, les erreurs d'addition et de délétion sont plus rares dans le groupe contrôle et ce quelle que soit la vitesse de lecture. Parmi les lecteurs dyslexiques, la fréquence de ces

deux types d'erreurs augmente significativement en lecture accélérée.

Pour les lecteurs dyslexiques, une meilleure compréhension est associée à moins d'erreurs de répétition et de substitution à vitesse normale mais pas à vitesse accélérée. Pour les lecteurs normaux, ce type d'erreurs est corrélé à la compréhension dans les deux conditions. On ne retrouve pas de corrélation significative entre la compréhension et des erreurs de type délétion ou addition quels que soient le groupe ou les conditions expérimentales.

- Le masquage auditif

Dans la seconde partie de l'étude, nous avons examiné les effets d'une charge auditive sur le score de compréhension, le temps de lecture et le nombre d'erreurs de lecture à voix haute dans des conditions de lecture habituelle et à vitesse accélérée.[...]

Bien que la compréhension soit relativement meilleure à vitesse accélérée dans les deux groupes, cet effet est plus prononcé chez les enfants dyslexiques. Pendant la lecture accélérée et avec le masquage auditif, le score de compréhension des enfants dyslexiques augmente et le nombre moyen de leurs erreurs de décodage diminue d'environ 23%. Par contre on ne retrouve pas de réduction significative du nombre d'erreurs de décodage dans le groupe contrôle. [...]

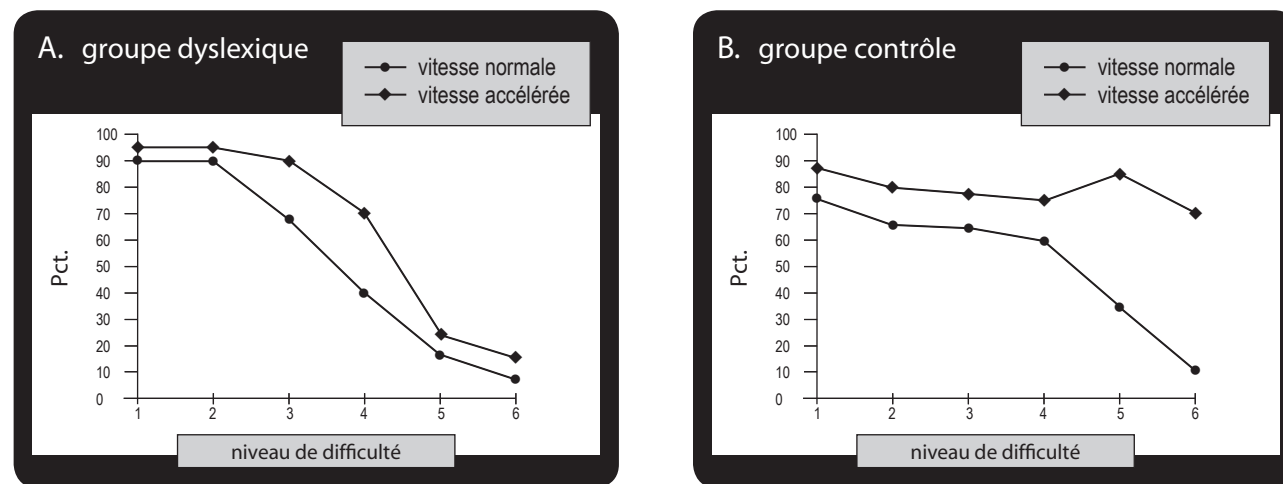


figure 1 : niveau de compréhension de chacun des tests pour les groupes d'enfants dyslexiques et contrôles en fonction de la vitesse de lecture.*

* NDLR : le tableau B suggère fortement que lorsque les enfants s'efforcent de lire à leur plus grande vitesse, ils réussissent aussi bien aux questions difficiles qu'aux questions faciles.

À vitesse normale, ni la compréhension, ni le nombre d'erreurs ne sont significativement altérés par le masquage auditif. Dans le même temps, la vitesse de lecture des enfants dyslexiques augmente significativement avec le masquage auditif. Ceci est en accord avec notre hypothèse qui est que la diminution du recours à leur système phonologique défectueux pourrait améliorer l'efficacité de la lecture des dyslexiques. Dans le groupe contrôle, le masquage auditif produit une petite augmentation du temps de lecture, non significative, et l'interaction entre le groupe et la condition expérimentale est significative. Ainsi, il apparaît que le masquage auditif produit des effets similaires à ceux de l'accélération chez les enfants dyslexiques.

[...] Les meilleures performances en lecture des enfants dyslexiques sont obtenues en combinant l'accélération de la vitesse de lecture et le masquage auditif. Une analyse univariée montre que cette amélioration est due principalement à une augmentation de la compréhension puis à une réduction des erreurs de lecture. Au contraire, les améliorations les plus significatives des performances en lecture des lecteurs contrôles ont

été notées lors de l'accélération isolée de la vitesse de lecture.

Bien que l'accélération de la vitesse de lecture ait toujours précédé le masquage auditif, et donc qu'un effet d'ordre possible n'a pas été contrôlé, les résultats suggèrent que l'ordre de présentation n'ait pas été source de confusion. Parmi les lecteurs contrôles, l'accélération de la vitesse seule s'est montrée plus efficace en terme de performance en lecture que l'association vitesse accélérée-masquage auditif. S'il existait un effet d'ordre, on aurait pu s'attendre à retrouver une amélioration similaire en combinant les conditions expérimentales. La possibilité d'un effet d'ordre chez les lecteurs dyslexiques ne peut être éliminée sur la base des procédures actuelles. Comme on ne peut supposer que les effets d'ordre soient identiques dans les deux groupes, le problème reste posé pour des recherches ultérieures.

- Type d'erreurs

[...] Une analyse univariée a montré que pendant la lecture à vitesse accélérée et avec masquage auditif, le nombre d'erreurs de délétion a augmenté dans les deux groupes alors que le nombre d'erreurs de répétition et de substi-

tution a diminué. Une plus grande diminution de fréquence des erreurs de substitution a été retrouvée chez les enfants dyslexiques par rapport aux enfants normaux. Les erreurs d'addition ont été significativement réduites uniquement dans le groupe dyslexique.

[...] Une autre analyse univariée a montré que les enfants dyslexiques réduisaient le nombre de leurs erreurs de répétition et d'addition de manière plus importante que les lecteurs contrôles dans les conditions combinées.

Parmi les lecteurs dyslexiques, une meilleure compréhension est associée à moins d'erreurs de répétition et de substitution à vitesse normale mais pas à vitesse accélérée. La compréhension est associée à plus d'erreurs de délétion et d'addition seulement à vitesse accélérée. Pour les lecteurs normaux, ces types d'erreurs sont corrélés avec la compréhension dans les deux conditions expérimentales. On ne retrouve pas de corrélation significative chez les lecteurs normaux entre la compréhension et les erreurs de délétion et d'addition, quelles que soient les conditions expérimentales.

● Discussion

La recherche rapportée ici a tenté d'améliorer les performances de lecteurs dyslexiques en utilisant deux manipulations expérimentales différentes : l'accélération forcée et le masquage auditif. Les résultats ont montré chez les enfants dyslexiques le succès des deux manipulations, les meilleurs résultats étant obtenus lorsque les deux étaient combinés. Au contraire, les lecteurs normaux ont obtenu de meilleurs résultats en vitesse accélérée en l'absence de masquage auditif. Le raisonnement sous-jacent aux expériences spécifiques menées lors de cette recherche se réfère aux difficultés bien connues des dyslexiques pour traiter les informations phonologiques.

Des recherches antérieures avaient montré que l'accélération de la lecture augmentait son efficacité chez des lecteurs normaux (13-18,21). Le même phénomène a été démontré dans les deux groupes étudiés ici. Même si le mécanisme spécifique à l'origine du bénéfice apporté par l'accélération de la lecture reste inconnu, les hypothèses suggérées jusqu'à présent (c'est à dire l'augmentation du fonctionnement de la mémoire de travail, l'amélioration de la prise en compte de l'information orthographique et la plus grande prise en

compte du contexte [processus de haut-niveau]) partagent toutes l'utilisation réduite du décodage phonologique. En conséquence, l'accélération de la lecture pourrait être une manière possible de passer d'une voie phonologique lente privilégiée à d'autres voies de traitement de l'information, possiblement compensatrices.

Ce raisonnement est en accord avec plusieurs études qui suggèrent qu'une augmentation de leur confrontation à l'écrit oblige les lecteurs dyslexiques à compenser leurs difficultés phonologiques en augmentant leurs recours aux indices orthographiques et contextuels (49, 50) réduisant ainsi leurs erreurs de décodage. Par rapport à leurs compétences phonologiques, les compétences orthographiques de la plupart des lecteurs dyslexiques semblent être moins altérées (32, 34-36, 39). Les résultats de la première expérience montrent que les enfants dyslexiques bénéficient de l'accélération, surtout en ce qui concerne l'amélioration de la compréhension, même si c'est à un degré moindre que pour les lecteurs normaux.

En l'absence de mesures directes des interférences auditives dans les conditions de vitesse accélérée il est évidemment impossible d'éliminer d'autres explications. C'est pourquoi

des recherches ultérieures devraient s'attacher à éliminer la possibilité que l'augmentation de l'efficacité soit liée à un meilleur état d'éveil.

La manipulation testée lors de la deuxième partie de l'expérience a consisté à interférer directement avec le traitement phonologique par un masquage auditif. Le raisonnement ici était basé sur le fait qu'une des manières de réduire l'utilisation de la voie phonologique chez un lecteur dyslexique était de saturer cette voie par une information sans aucun rapport avec la tâche à accomplir. Comme prévu, on a pu montrer que le masquage auditif était assez préjudiciable pour les lecteurs normaux qui étaient ainsi privés d'une voie de traitement de l'information efficace. Pour les dyslexiques par contre, et même dans des conditions normales de lecture, le masquage auditif a significativement permis de diminuer toutes les erreurs de lecture à voix haute, d'augmenter leur vitesse de lecture et, indirectement, d'améliorer encore les résultats bénéfiques de l'accélération.

L'amélioration la plus spectaculaire de la performance en lecture des enfants dyslexiques a été obtenue en combinant l'accélération et le masquage auditif. Il faut noter que, dans ces conditions, la compréhension des enfants dyslexiques a été statistiquement meilleure que celle du groupe contrôle, $t(102) = 3,71$, $p < 0,001$. Le masquage auditif pendant la lecture accélérée interfère avec les performances des lecteurs normaux débutants qui dépendent avant tout de l'efficacité de leur traitement phonologique.³ Il apparaît que, bien qu'ils aient suffisamment de ressources dans des conditions normales de lecture pour compenser la charge supplémentaire du canal auditif, la combinaison du masquage et de l'accélération réduit leurs capacités. Comme la mélodie était celle d'une chanson familière, il est hautement probable qu'ils l'aient traduites dans un code langagier. Ce matériel ainsi traduit implique automatiquement le système phonologique (43). Ainsi, l'air familier peut avoir saturé les capacités de la voie phonologique, laissant peu de possibilités de traitement pour la lecture. En conséquence, le bénéfice potentiel de l'accélération était annulé par le masquage. Chez les dyslexiques, la situation est différente car les deux manipulations œuvrent dans le même sens. Il faut noter cependant que dans cette étude, on n'a pas essayé de distinguer les interférences phonologiques pré-lexicales, des interférences post-lexicales. En raison du rôle joué par le recodage phonologique post-lexical dans le maintien de l'information au niveau de la mémoire de travail, cela devra être clarifié lors d'études ultérieures.

L'implication simultanée de l'accélération et du masquage auditif dans une répartition différente de la répartition des

capacités de traitement au sein des systèmes phonologique, orthographique et sémantique mérite réflexion. Elle pourrait avoir engendré à la fois des modifications de traitement au sein des systèmes et entre les systèmes mais aussi entre les deux groupes d'enfants.

L'analyse des erreurs de décodage soutient l'hypothèse selon laquelle le masquage auditif et l'accélération de la lecture contribuent ensemble, séparément et en combinaison, à diminuer le recours à la voie phonologique des enfants dyslexiques. Les enfants dyslexiques ont commis moins d'erreurs de tout type lors de la lecture à voix haute avec masquage auditif à leur vitesse habituelle. Bien que la diminution du nombre d'erreurs ait été spectaculaire pour les enfants dyslexiques lors du masquage auditif seul, elle le fut plus encore en combinaison avec l'accélération de la vitesse de lecture.

Les apports potentiels de ces résultats aux théories sur la dyslexie doivent être tempérés par les réserves nécessaires. En même temps, quelles que soient les explications finales retenues, les preuves d'une amélioration significative de la lecture doivent conduire à des interventions thérapeutiques couronnées de succès. Des interventions efficaces devraient être basées sur l'approche la plus large possible utilisant à la fois un entraînement phonologique et certaines des idées suggérées dans cet article.

Traduction de Léna COÏC

³ NDLR : les termes *lecture normale*, *lecteurs normaux* renvoient aux effets de la pratique pédagogique en vigueur.