

PRISE EN CHARGE DES TROUBLES ATTENTIONNELS ET EXÉCUTIFS CHEZ L'ENFANT. LA REMÉDIATION COGNITIVE : PRATIQUES ET PERSPECTIVES

Hélène Deforge

De Boeck Supérieur | « [Développements](#) »

2011/2 n° 8 | pages 5 à 20

ISSN 2103-2874

Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://www.cairn.info/revue-developpements-2011-2-page-5.htm>

Pour citer cet article :

Hélène Deforge, « Prise en charge des troubles attentionnels et exécutifs chez l'enfant. La remédiation cognitive : pratiques et perspectives », *Développements* 2011/2 (n° 8), p. 5-20.
DOI 10.3917/devel.008.0005

Distribution électronique Cairn.info pour De Boeck Supérieur.

© De Boeck Supérieur. Tous droits réservés pour tous pays.

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

Prise en charge des troubles attentionnels et exécutifs chez l'enfant La remédiation cognitive : pratiques et perspectives

Résumé

En dépit de leur prévalence élevée et en particulier du nombre d'enfants concernés, les mesures de prise en charge des troubles attentionnels et exécutifs restent largement insuffisantes. Compte tenu des difficultés que ces troubles peuvent générer au plan scolaire et social et donc de leur incidence en termes de qualité de vie, le développement de dispositifs adaptés et efficaces est essentiel. Les techniques de remédiation cognitive constituent une approche de choix dans cette perspective. L'article présente différents programmes développés dans ce champ et expose certains principes gouvernant leur mise en place. D'autres axes thérapeutiques sont abordés, leur combinaison au sein d'une prise en charge globale et concertée constituant l'approche la plus opérante.

Mots-clés

- Remédiation cognitive
- Troubles exécutifs
- Enfants
- TDA/H

Hélène DEFORGE

Psychologue, Docteur en Psychologie
Service de Néonatalogie de la Maternité Régionale
de Nancy (Pr. HASCOET)

Summary

Despite the number of children involved, the measures of management of attention and executive disorders remain widely inadequate. Given the difficulties that these disorders can cause on academic and social development and therefore their impact on quality of life, development of appropriate and effective devices is critical. Techniques of cognitive remediation constitute a preferred approach in this perspective. The paper presents various programs developed in this field and outlines some principles governing their establishment. Other therapeutic areas are discussed. Combining them in a global and coordinated care seem to be the most effective approach.

Keywords

- Cognitive remediation
- Executive disorders
- Children
- ADHD

Introduction

Le terme de « fonctions exécutives » renvoie à un ensemble de processus divers nécessaires à la réalisation de conduites non familières complexes. L'attention sélective, la mémoire de travail, la capacité à inhiber les comportements automatiques dits prédominants, la flexibilité, la planification et le raisonnement font partie de ces fonctions supérieures, dont le rôle est primordial en termes d'adaptation.

Parce qu'elles se distribuent sur des réseaux neuronaux étendus (entre cortex préfrontal et ganglions de la base), les fonctions exécutives se trouvent fréquemment perturbées en cas de lésions cérébrales. De fait, des déficits relatifs à ces fonctions sont constatés après un traumatisme crânien, dans les pathologies vasculaires, les tumeurs et les encéphalites, ainsi que lors d'atteintes moins sévères (Fasotti & Allain, 2009). Cela est également le cas dans certaines pathologies associées à des dysfonctionnements cérébraux, telles que la schizophrénie, la maladie d'Alzheimer, ou encore la dépression profonde. Par ailleurs, il est désormais admis que le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H) se caractérise par un déficit exécutif (Barkley, 1997), aussi retrouvé chez un certain nombre d'enfants anciens prématurés (Mulder *et al.*, 2009), entre autres.

En dépit de leur prévalence élevée, les mesures de prise en charge des troubles attentionnels et exécutifs restent, en France, largement insuffisantes. Compte tenu des difficultés persistantes que ces troubles peuvent générer au plan scolaire et social, et donc de leur incidence en termes de qualité de vie, le développement de dispositifs adaptés et efficaces, susceptibles d'aider les individus à mieux gérer leurs ressources exécutives, est essentiel. Concernant l'enfant, cela est d'autant plus urgent qu'il existe alors un enjeu majeur d'éducation.

Eu égard au fait que les déficits évoqués ont un impact non seulement sur les apprentissages mais aussi sur le comportement et les relations interpersonnelles, les programmes d'intervention se doivent d'avoir des axes thérapeutiques multiples. De fait, les mesures déjà développées ciblent plusieurs niveaux de fonctionnement. Indépendamment de la pertinence de ces différentes démarches, un travail sur les processus cognitifs en cause dans les difficultés relevées paraît essentiel. Dans cette perspective, les techniques de remédiation cognitive constituent une approche de choix.

1. La remédiation cognitive

La mise en évidence de processus cognitifs déficitaires dans certaines pathologies, parallèlement à l'amélioration des connaissances relatives au fonctionnement du cerveau, à son développement et aux possibilités de plasticité neuronale, a conduit des équipes de chercheurs à élaborer des programmes d'intervention axés sur les processus cognitifs, qualifiés de programmes de remédiation cognitive, ou de revalidation neuropsychologique.

Ceux-ci ont été développés dans un premier temps auprès de sujets cérébrolésés. Ils commencent à être appliqués dans le domaine de la psychiatrie, dans le but de réduire les troubles cognitifs et leurs conséquences en termes de désinsertion sociale et professionnelle. D'autres perspectives s'ouvrent encore, du fait des avancées de la neuro-imagerie fonctionnelle, et plus largement de la neurobiologie (Guilé, 2006).

1.1. Aspects définitoires

La remédiation cognitive est habituellement définie comme la rééducation des fonctions cognitives altérées (Medalia & Lim, 2004). En tout état de cause, elle vise une diminution des déficits cognitifs et, de façon plus indirecte, une réduction des gênes fonctionnelles affectant la vie quotidienne. Deux types de techniques sont classiquement employés en vue de l'amélioration cognitive. Les premières, à visée « restauratrice », consistent en un entraînement des fonctions déficitaires par le biais d'exercices répétés. Les secondes ont pour objectif le développement de compétences alternatives permettant de compenser le(s) déficit(s), notamment par une réduction de la charge en termes de ressources attentionnelles et mnésiques. Ainsi, l'enjeu de ces techniques n'est pas seulement d'atténuer les symptômes gênants, mais d'apprendre au sujet des stratégies compensatrices lui permettant d'améliorer son fonctionnement adaptatif (et celui de sa famille), visant par là une meilleure qualité de vie. Les effets observés à la suite de l'administration de ces techniques seraient le fait de la plasticité neuronale – *i.e.*, du rétablissement fonctionnel et/ou de la réorganisation structuro-fonctionnelle des réseaux neuronaux sous-tendant les processus cognitifs. De fait, des études de neuro-imagerie ont mis en évidence la possibilité d'une modification des circuits neuronaux suivant un entraînement cognitif ayant d'ailleurs permis une amélioration de l'efficacité cognitive (Posner *et al.*, 1997).

Si, selon Guilé (2004, p. 513), la remédiation a pour principal effet d'induire « une remobilisation spécifique des processus et circuits de traitement

de l'information », ces techniques peuvent en outre permettre de renforcer l'estime de soi du sujet et, particulièrement chez l'enfant, favoriser son mouvement d'autonomisation.

1.2. Caractéristiques relatives aux techniques de remédiation cognitive

La remédiation cognitive peut se baser sur différents types de matériel : papier/crayon, jeux de cartes, pièces de bois, etc. Pour autant, elle est souvent, et de plus en plus, informatisée. L'entraînement cognitif assisté par ordinateur présente en effet de nombreux intérêts, dont celui de permettre un ajustement automatique et continu du niveau de difficulté des tâches aux capacités du sujet, en vue d'une optimisation des effets de l'entraînement.

En tout état de cause, la mise en place d'un programme de remédiation cognitive doit suivre un schéma précis. Une évaluation neuropsychologique doit tout d'abord permettre de préciser les déficits cognitifs. Les exercices doivent ensuite être individualisés, *i.e.*, sélectionnés en fonction des résultats de cette évaluation. Ils doivent être motivants et valorisants, être effectués de manière répétée et dans un contexte structuré. Des mesures – y compris à distance – sont enfin nécessaires afin d'évaluer les effets de la remédiation.

Il est à noter que si son efficacité dépend de l'intensité de la remédiation, plusieurs auteurs ont aussi montré que ses effets étaient d'autant plus prégnants qu'elle était associée à d'autres modalités thérapeutiques et en particulier à une psychothérapie (McGurk *et al.*, 2007).

1.3. Approches sous-tendant les interventions menées dans ce champ

Les interventions développées dans une perspective de prise en charge des troubles neuropsychologiques se fondent sur deux modèles principaux, référant aux approches « *bottom-up* » vs « *top-down* ». Celles-ci ont en commun de viser la restauration ou la réorganisation des fonctions cognitives altérées, par le biais des phénomènes de plasticité cérébrale.

Les techniques de remédiation cognitive de type *bottom-up* se fondent sur le modèle de Hebb, selon lequel son activation réitérée augmente la capacité d'une fonction et facilite la réorganisation corticale. Ces techniques se basent sur des entraînements intensifs de la fonction altérée. Elles renvoient à la notion de « rééducation cognitive spécifique », ou encore d'« approche spécifique au domaine ». Les techniques de remédiation *top-down* se fondent

quant à elles sur la proposition selon laquelle l'activation des fonctions complexes « supérieures » a une incidence sur les fonctions « inférieures », pouvant être à l'origine d'une réorganisation corticale (Robertson & Murre, 1999). Les interventions de ce type ciblent davantage l'intériorisation des mécanismes de contrôle du comportement, *i.e.*, le développement des capacités d'auto-régulation, ainsi que la prise de conscience des difficultés rencontrées et de leurs répercussions, entre autres. Elles mettent ainsi en avant la dimension métacognitive.

2. Evolution des pratiques dans le champ de la revalidation cognitive

Les premiers travaux menés dans le champ de la revalidation cognitive portant sur les troubles exécutifs visaient essentiellement une régulation externe du comportement. Dans un second temps et au regard des limites apparues inhérentes à cette approche, plusieurs auteurs se sont attachés à développer des méthodes favorisant l'intériorisation des mécanismes de régulation, susceptibles, par là, de permettre aux sujets de se passer des aides extérieures.

2.1. Des programmes de guidance externe élaborés par Luria...

Dans les années 60, Luria fut l'un des premiers à développer des programmes de rééducation des troubles dits « exécutifs », résultant d'atteintes frontales et affectant les mécanismes de contrôle de l'action. Les troubles cibles se caractérisent par une désorganisation du comportement, celui-ci tombant sous l'influence de facteurs externes non pertinents pour l'activité en cours, au lieu d'être guidé par un plan préalable. Pour pallier ce déficit de structure interne, l'auteur met en place des programmes de « guidances externes ». Ces dernières prennent la forme de fiches mises à la disposition des patients lorsque ceux-ci sont confrontés à des problèmes qu'ils n'arrivent pas à résoudre, et qui leur indiquent la démarche à suivre concernant chacune des étapes nécessaires. Les patients sont incités à analyser la situation, à établir puis à exécuter un plan d'actions en contrôlant chacune des opérations successivement requises, et enfin à confronter la réponse finale avec les données initiales.

Les programmes élaborés par Luria visaient différents objectifs : la régulation de l'activité et/ou des pensées du patient, l'amélioration de son initiation à l'action, le contrôle des réponses impulsives,

ainsi qu'une meilleure coordination et planification des actions. Ces programmes se sont révélés efficaces dans certaines situations définies, toutefois peu écologiques. Pour autant, et cela constitue leur principale limite, le comportement déficitaire s'observe à nouveau dès lors que les aides externes sont supprimées (Seron, 2009).

2.2. ...vers une incitation à l'intériorisation des mécanismes de contrôle du comportement

Les mesures développées par la suite se sont attachées non plus à la seule mise en place de régulations externes, mais plutôt à favoriser le passage de celles-ci à un contrôle interne du comportement. Il en est ainsi du programme développé par Derouesné, Seron et Lhermitte (1975) auprès de patients frontaux. Par le biais de procédés de pré-organisation et de segmentation de l'activité d'une part, d'estompage progressif des dispositifs de contrôle externe de l'activité d'autre part, celui-ci visait l'intériorisation des opérations de contrôle et, *in fine*, le rétablissement des capacités d'auto-régulation du comportement. Cet objectif ne fut toutefois atteint que pour les tâches travaillées au cours de la prise en charge, sans qu'il y ait de transfert des acquis à des tâches différentes ou aux activités de la vie quotidienne.

Dans la poursuite de ces travaux, Cicerone et Giacino (1992) ont cherché à encourager chez des patients frontaux l'utilisation de procédés d'auto-instruction. Les patients étaient entraînés à passer progressivement d'une verbalisation à voix haute (*overt self-guidance*) à un langage intériorisé (*covert self-guidance*), avant et pendant la réalisation de la tâche. Les effets positifs de ce type d'entraînement, avec transfert partiel à d'autres tâches et amélioration constatée dans la vie quotidienne, expliquent que l'auto-instruction constitue désormais une technique couramment employée dans la prise en charge des troubles exécutifs.

Une autre stratégie aujourd'hui classiquement utilisée est celle dite « *Stop & Think* », qui a été développée dans le cadre du *Goal Maintenance Program* (Robertson, 1996) en référence au modèle théorique proposé par Duncan (Duncan *et al.*, 1996). Dans ce modèle dit du *Goal Neglect*, la notion de but, altérée chez certains patients cérébrolésés, est considérée comme fondamentale relativement à l'orientation et au contrôle des actions. Le procédé consiste alors pour le sujet à interrompre l'action en cours et à s'imposer un temps d'arrêt pour se rappeler le but général de la conduite, en vue d'une éventuelle réorientation.

3. Effets des processus bottom-up vs top-down sur le contrôle du comportement

Plusieurs études ont porté sur les effets de processus *bottom-up* vs *top-down* sur le contrôle du comportement.

3.1. Influences bottom-up

Manly et son équipe ont développé un dispositif de capture attentionnelle externe visant à rappeler au sujet, en cours de tâche, les objectifs et contraintes de celle-ci. Des signaux d'alerte auditifs sont délivrés aux sujets, que ceux-ci doivent apprendre à associer à la fonction « *stop & think* » impliquant une interruption de la tâche en cours en vue d'un contrôle sur les processus en jeu. Manly *et al.* (2002) ont mis en évidence une diminution significative d'environ 35 % du nombre d'erreurs de commission effectuées par des patients traumatisés crâniens (TC) avec atteinte frontale au cours d'une tâche informatisée d'attention soutenue suivant l'introduction de tels signaux, quand bien même ceux-ci étaient non reliés à la tâche. Des effets bénéfiques de cette méthode ont été retrouvés chez des sujets sans trouble neurologique (Manly *et al.*, 2004).

Au regard de ces premiers résultats et parce que le trouble déficitaire de l'attention se caractérise également par des dysfonctionnements au niveau des régions frontales droites, O'Connell *et al.* (2006) se sont intéressés aux effets de la délivrance périodique de signaux d'alerte – auditifs et non informatifs – sur les capacités d'attention soutenue d'enfants TDA/H. Quinze enfants avec déficit d'attention ont, en comparaison avec quinze enfants contrôles, complété quatre blocs d'une version modifiée du test SART (*Sustained Attention to Response Task*). Les signaux d'alerte n'ont pas d'incidence sur le nombre total d'erreurs de commission réalisées par les enfants TDA/H lorsque l'on considère la tâche dans sa globalité. Pour autant, ils ont un impact positif sur la performance pendant de courts intervalles de temps, objectif par une réduction du pourcentage d'erreurs de commission effectuées tout de suite après la présentation de l'indice. Le niveau de performance des enfants TDA/H est alors similaire à celui des contrôles.

Les expériences menées afin de juger de l'intérêt de ce type d'aide montrent ainsi que des signaux non contingents avec la conduite à émettre, et même non contingents à la qualité de la performance, c'est-à-dire délivrés de façon aléatoire, peuvent entraîner une amélioration des performances

– même si dans certains cas, cela n'est que transitoire. Finalement, des marqueurs épisodiques exogènes généraux, sources d'influences *bottom-up*, peuvent avoir un effet bénéfique en aidant le sujet à maintenir un niveau d'attention suffisant tout au long de la tâche, ce qui lui permet un meilleur contrôle de son activité. S'il reste à déterminer dans quelle mesure ce type de techniques pourrait améliorer le fonctionnement des patients au quotidien, l'utilisation de signaux d'alerte – non reliés à la tâche ou aux caractéristiques des sujets – représente une perspective d'autant plus intéressante qu'elle est potentiellement applicable à de nombreuses situations.

3.2. Effets de processus *top-down*

Afin d'explorer les relations entre les processus *top-down* de contrôle de l'éveil et l'attention soutenue, O'Connell *et al.* (2008) ont développé une stratégie originale d'entraînement à l'« auto-alerte » (*Self Alert Training* ou SAT). Celle-ci combine une technique validée mise au point par Robertson *et al.* (1995) et un protocole de *bio-feed-back* au cours duquel les sujets apprennent à moduler leurs propres niveaux d'éveil. Elle a pour objectif d'apprendre aux participants à augmenter leur niveau d'éveil de façon transitoire à intervalles réguliers dans le but de contrer les diminutions périodiques du contrôle endogène de celui-ci, qui constituent un déterminant majeur des défauts momentanés d'attention.

L'efficacité de cette technique a été appréhendée au travers des performances de sujets à une tâche d'attention soutenue. Vingt-trois sujets sans trouble neurologique, puis 18 adultes TDA/H ont participé à l'étude. Dans les deux cas, la moitié des sujets était assignée à une condition placebo et alors entraînée avec le jeu vidéo Tétris. Suivant un entraînement à l'auto-alerte d'une durée de trente à quarante minutes, tous les participants sont capables de moduler leurs propres niveaux d'éveil, et ce, sans *feed-back* visuel ni incitation externe de la part de l'expérimentateur. Le SAT est également associé à des niveaux plus élevés d'éveil et à des performances améliorées au test d'attention soutenue. Ainsi, une diminution de 35 % du nombre d'erreurs de commission est constatée chez les sujets sans trouble neurologique suivant la période d'entraînement, alors que la diminution n'est que de 4 % dans la condition placebo. Concernant les sujets TDA/H, l'entraînement génère une diminution de 32 % du nombre de ces erreurs, cependant qu'une augmentation de 6 % est constatée chez les contrôles. Dans les deux groupes et en comparaison avec ceux entraînés, les sujets contrôles montrent une diminution progressive du niveau

d'éveil avec le temps et une augmentation de la variabilité relative aux temps de réaction dans le test d'attention soutenue, indicateurs d'une vigilance moindre (O'Connell *et al.*, 2008).

Ainsi, il semble bien que le recrutement de processus de contrôle *top-down*, associé à un phénomène de modulation volontaire du niveau d'éveil, a un effet bénéfique sur les capacités d'attention soutenue. Cet effet, obtenu par le biais d'une intervention relativement simple, se retrouve chez des sujets sans trouble neurologique et chez des sujets TDA/H – qui se caractérisent par un déficit d'attention soutenue. Ces observations ont des implications importantes en termes de rééducation des troubles attentionnels, et ce, d'autant plus que les stratégies d'auto-alerte peuvent théoriquement être employées en l'absence d'indice externe et ainsi être mises en œuvre dans une grande variété de situations de la vie quotidienne.

4. Programmes de stimulation cognitive développés ces dernières années

Différentes techniques de stimulation ont été mises au point ces dernières décennies, fondées sur un entraînement cognitif global ou plus spécifique. Cette démarche, qualifiée de « frontale » par Seron (2009) et qui semble bien constituer la pratique la plus répandue dans le champ de la remédiation cognitive, se fonde sur la pratique répétée d'exercices de complexité croissante, pouvant être implantés sur ordinateur.

Azouvi *et al.* (1998) ont réalisé une revue de la littérature basée sur douze études portant sur l'efficacité de ces techniques de stimulation relativement à la prise en charge des troubles de l'attention et de la mémoire de travail. Si certains programmes « non spécifiques » génèrent des effets positifs, ceux-ci sont néanmoins limités à certaines mesures psychométriques, et aucun transfert n'est observé en situation de vie quotidienne. Les bénéfices apparaissent plus prégnants suivant des rééducations « spécifiques », axées sur des processus attentionnels ou mnésiques particuliers (Park & Ingles, 2001).

4.1. Programmes de remédiation de la mémoire de travail développés auprès de populations adultes

Selon Klingberg *et al.* (2002), les premières tentatives d'entraînements ciblant la mémoire de travail n'ont eu qu'un succès limité. Ainsi, des programmes élaborés dans les années 70 et 80,

basés sur la répétition simple d'exercices, sans adaptation du niveau de difficulté aux capacités des sujets, n'ont pas permis l'accroissement des capacités de mémoire de travail, même s'ils ont pu aboutir à une diminution des temps de réaction. Des bénéfices plus marqués ont été constatés suivant la mise en place de dispositifs développés au cours des deux dernières décennies.

Coyette et van der Kaa (1995) ont élaboré un programme de remédiation à destination de patients TC sévères, fondé sur deux types d'exercices dont la pratique répétée visait l'amélioration de l'efficacité de l'administrateur central de la mémoire de travail. Les patients étaient entraînés, d'une part, à retenir de l'information et à la manipuler, d'autre part, à retenir de l'information tout en réalisant en même temps une autre tâche. À noter que l'augmentation progressive de la charge en mémoire de travail était dans cette étude associée à une approche écologique.

Le dispositif développé par Cicerone (2002) était également destiné à des patients TC, mais avec atteintes légères. Pour évaluer l'efficacité de ce programme focalisé sur les opérations d'allocation et de régulation des ressources attentionnelles dévolues à l'administrateur central, deux groupes de patients ont été comparés, les uns rééduqués et les autres non, qui étaient appariés sur l'âge, le sexe, le niveau d'études et le délai post-accident. L'auteur fait état d'une amélioration pour les quatre patients rééduqués sur 58,3 % des mesures (vs 12,5 % dans le groupe contrôle) relatives à l'attention et à la mémoire de travail, avec transfert des acquis dans des situations de la vie quotidienne. De la même manière, Serino *et al.* (2007) ont constaté une amélioration spécifique du fonctionnement de l'administrateur central après une rééducation ciblée chez neuf patients TC de différents niveaux de gravité.

Suivant une rééducation informatisée de la mémoire de travail réalisée chez des patients vasculaires et TC (avec des tâches visuelles et verbales), une amélioration des performances a été constatée dans les tâches entraînées et dans d'autres – attentionnelles et exécutives – ne l'ayant pas été (Westerberg *et al.*, 2003). En outre, l'entraînement a été à l'origine d'une augmentation de l'activité cérébrale, objectivée par IRMf dans la région ipsilatérale à la lésion.

Toujours chez des patients vasculaires, Vallat *et al.* (2005) ont axé leur programme non seulement sur l'administrateur central, mais aussi sur la boucle phonologique. L'entraînement se basait sur huit types d'exercices constitués chacun de différents niveaux de complexité. Le dispositif développé par Duval *et al.* (2008), visant lui aussi une réorganisation du fonctionnement de

la mémoire de travail, incitait les sujets à réaliser un double codage de l'information (verbal et par imagerie) et à privilégier un abord sériel, associé à un ralentissement de la vitesse de traitement de l'information.

Au regard des résultats de ces études, il semble bien que la méthodologie du type « réentraînement spécifique », basée sur la répétition d'exercices touchant un composant particulier du fonctionnement exécutif, génère des effets positifs dans les domaines ciblés comme dans différentes situations de la vie quotidienne. Les bénéfices rapportés semblent toutefois être à lier, en partie au moins, à la dimension métacognitive que partagent nombre de ces programmes. Ainsi, dans plusieurs des recherches évoquées, les patients se voyaient expliciter, au cours de véritables enseignements, les modalités du fonctionnement de la mémoire de travail (notamment dans la vie quotidienne) ainsi que les aspects importants à considérer. Une prise de conscience des sujets était également recherchée, relative à la dynamique des processus à l'œuvre dans les activités cognitives, ainsi qu'aux diverses stratégies pouvant être employées en vue d'une allocation plus efficace des ressources attentionnelles. Cette prise de conscience est considérée comme favorisant l'utilisation délibérée des stratégies mises en évidence et, *in fine*, comme amenant à un meilleur auto-contrôle. La conscientisation des répercussions des troubles cognitifs paraît elle aussi importante.

Finalement, différents travaux tendent à confirmer l'efficacité de la rééducation spécifique de la mémoire de travail chez des patients cérébrolésés, traumatisés crâniens ou victimes d'accident vasculaire cérébral. Ces dispositifs semblent tout aussi pertinents dans la prise en charge des troubles présentés par les sujets – enfants et adultes – avec trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité.

4.2. Programmes de remédiation de la mémoire de travail développés auprès de sujets TDA/H

Klingberg *et al.* (2002) ont cherché à savoir dans quelle mesure les capacités de mémoire de travail pouvaient être améliorées par un entraînement cognitif spécifique assisté par ordinateur. Le dispositif développé se fonde sur deux caractéristiques considérées comme primordiales par les auteurs : l'adaptabilité (*i.e.*, l'ajustement du niveau de difficulté aux capacités des sujets) et le caractère intensif de la prise en charge. L'étude réalisée en double aveugle pour évaluer l'efficacité du dispositif a porté d'une part sur quatorze enfants présentant un TDA/H âgés de 7 à 15 ans, d'autre part sur quatre sujets adultes sans TDA/H.

Concernant les enfants, sept d'entre eux, qui composaient le groupe expérimental, ont bénéficié du programme-cible, adapté et intensif. Les sept enfants composant le groupe contrôle ont quant à eux été entraînés avec un programme placebo (ou *low-dose*) n'incluant pas les deux caractéristiques d'ajustement interactif du niveau de difficulté et d'« intensité ». La durée journalière d'entraînement n'excédait pas dix minutes, soit le tiers de celle imposée dans le groupe expérimental. Les tests employés pour évaluer l'efficacité de l'entraînement, passés avant et juste après celui-ci, comprenaient : la version entraînée d'une tâche de mémoire de travail visuo-spatiale, une tâche non entraînée dite de *span board* (de type *Corsi blocks*, avec rappel dans l'ordre et en ordre inverse des séquences présentées), les Matrices Progressives de Raven, le test de Stroop, et enfin une tâche de temps de réaction à choix multiples. Le niveau d'activité motrice des sujets était également apprécié au travers du nombre de mouvements de tête effectués durant une tâche d'attention soutenue. La comparaison inter-groupes, effectuée sur la base des changements test-retest, montre un impact significatif du programme-cible. Les bénéfices constatés concernent non seulement la tâche de mémoire de travail visuo-spatiale entraînée, mais aussi la tâche proche non entraînée ainsi que les tâches de raisonnement et d'inhibition – ce qui pourrait d'ailleurs s'expliquer par le fait que ces différentes tâches ont en commun d'impliquer les régions préfrontales du cortex. Le niveau d'activité motrice est lui aussi significativement réduit dans le groupe expérimental. Par ailleurs, des effets bénéfiques de l'entraînement ont été mis en évidence chez les quatre jeunes adultes non TDA/H, avec une amélioration progressive des performances tout au long de celui-ci, associée à une augmentation de la quantité d'informations gardées en mémoire de travail et à une diminution des temps de réaction. Finalement, un entraînement – informatisé – ciblant les capacités de mémoire de travail, intensif et ajusté aux capacités des sujets, peut avoir un effet positif, et ce, que les individus présentent ou non un déficit de mémoire de travail préalablement à sa mise en place.

Pour pallier certaines limites inhérentes à cette première recherche (dont l'effectif relativement faible et le recrutement *via* un centre unique) et toujours dans l'objectif d'évaluer l'efficacité d'un programme informatique d'entraînement de la mémoire de travail chez des enfants TDA/H, Klingberg *et al.* (2005) ont réalisé une étude plus conséquente, menée sur quatre sites auprès de cinquante-trois enfants âgés de 7 à 12 ans. Comme dans l'étude précédente, deux groupes d'enfants – non traités par psychostimulant – ont été comparés, chacun soumis à une version du programme :

la version originale dans laquelle le niveau de difficulté des tâches était ajusté aux capacités, et la version *low dose*, dans laquelle la charge imposée en mémoire de travail (*i.e.*, le nombre d'items à mémoriser) restait faible. L'entraînement, basé sur des tâches de mémoire de travail visuo-spatiales et verbales, était effectué par l'enfant à son domicile ou au sein de l'école pendant au moins vingt-cinq jours. L'évaluation de l'efficacité du programme s'est fondée : d'une part, sur un bilan neuropsychologique comportant des tâches similaires à celles employées dans l'étude précédente, d'autre part, sur les évaluations du comportement faites par les parents et par les enseignants sur la base des items du DSM-IV relatifs au TDA/H et des échelles de Conners. Ces mesures ont été réalisées préalablement à l'entraînement, à la fin de celui-ci puis trois mois plus tard. Chez les quarante-quatre enfants ayant satisfait au critère de compliance et pour ce qui conforte les conclusions de l'étude précédente, un effet positif du programme original est constaté, avec transfert et maintien après trois mois des bénéfices dans des tâches non entraînées de mémoire de travail, d'inhibition de comportements prédominants et de raisonnement complexe. Les parents rapportent également une réduction significative des symptômes d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité – y compris trois mois après la fin de la période d'entraînement, cependant qu'aucune différence n'est notée concernant les évaluations faites par les enseignants. Les auteurs soulignent que la taille de l'effet de l'entraînement est comparable, voire légèrement supérieure, en terme d'efficacité dans les tâches de mémoire de travail visuo-spatiale, à celle obtenue après un traitement par psychostimulant.

Si d'autres études sont nécessaires pour valider de tels dispositifs, le programme développé par Klingberg *et al.* pourrait s'avérer pertinent dans la prise en charge de différentes pathologies se caractérisant par des déficits de la mémoire de travail, dont les patients avec lésions cérébrales frontales. En tout état de cause et dans une optique de mise au point d'interventions efficaces, il conviendra de préciser les mécanismes sous-tendant les effets positifs relevés. D'autres programmes constituent des perspectives intéressantes pour la prise en charge des troubles dysexécutifs. Certains ciblent les processus d'inhibition, dont il est désormais admis qu'ils jouent un rôle fondamental dans l'adaptation comportementale et cognitive.

4.3. Programmes de remédiation axés sur les processus d'inhibition

Pour ce qui peut être lié à un déficit des processus inhibiteurs intervenant dans le contrôle des

informations activées en mémoire de travail, les patients schizophrènes souffrent de pensées intrusives récurrentes. Visant une diminution de celles-ci, Levaux *et al.* (2009) ont proposé à une patiente une adaptation d'un programme préexistant, l'*Attention Training Technique* (ou ATT). Cette technique d'entraînement de l'attention permettrait au sujet d'atteindre une « pleine conscience détachée » (Wells, 2005), conscience métacognitive, décentrée des événements internes et associée à une interruption du traitement des informations à valence émotionnelle négative. L'ATT se fonde sur la répétition d'exercices d'attention auditive externe, par exemple d'attention sélective (focalisation sur un son précis), de flexibilité attentionnelle (déplacement de l'attention sur différents sons) ou encore d'attention divisée (perception de plusieurs sons simultanément). Son but est de diminuer chez le sujet la tendance à focaliser son attention vers soi (*i.e.*, d'apprendre à la personne à se détacher de ses pensées), pour favoriser une allocation plus flexible des ressources attentionnelles.

Au regard des bénéfiques rapportés, cette technique semble effectivement adaptée en ce qui concerne les patients schizophrènes. Son utilisation paraît tout aussi justifiée auprès d'autres populations se caractérisant par un dysfonctionnement des processus d'inhibition – comme par exemple les enfants anciens prématurés (Deforge *et al.*, 2007). De fait, ce procédé a été employé, selon une approche en cas uniques, dans différents états psychopathologiques dont : le trouble panique, la phobie sociale (Wells *et al.*, 1997), le trouble dépressif majeur récurrent et l'hypocondrie (Papageorgiou & Wells, 1998, 2000).

Par ailleurs, Marquet-Doléac *et al.* (2006) ont cherché à valider un protocole d'apprentissage de l'inhibition auprès d'enfants TDA/H. Celui-ci se fonde sur les modèles théoriques de Barkley (selon qui le TDA/H a pour origine un déficit d'inhibition comportementale au travers de ses répercussions sur quatre fonctions exécutives majeures : la mémoire de travail non verbale, la mémoire de travail verbale, la régulation des affects, de la motivation et de l'éveil, et la reconstitution) et de Sonuga-Barke (qui considère le TDA/H comme en lien avec un déficit des processus de traitement temporel, et l'envisage comme une incapacité à supporter le délai entre la présentation d'un stimulus et la réponse). L'intervention cible trois axes principaux : l'attention soutenue, la résolution de problèmes impersonnels, ainsi que l'inhibition et le délai de réponse. Concernant ce dernier point, la rééducation vise à favoriser chez le sujet l'aménagement d'un temps de réflexion entre la présentation du stimulus et la réponse, afin qu'elle soit de la meilleure qualité possible en tenant compte des alternatives existantes.

Un travail est aussi réalisé relativement à la gestion des distracteurs externes à la tâche. Le programme comportait six séances au cours desquelles trois tâches étaient exercées : une tâche de résistance aux stimuli extérieurs (dans laquelle l'enfant avait pour consigne de suivre du crayon une ligne sinueuse pendant cinq minutes), une tâche de contrôle de l'inhibition et de délai de réponse – *i.e.*, visant l'amélioration de la capacité à suspendre des comportements prédominants et à différer sa réponse dans le temps – fondée sur le jeu Uno, et une tâche de résolution de problèmes et de mémoire de travail basée sur le jeu Rush Hours. L'efficacité du programme a été évaluée sur la base des performances de vingt-cinq enfants âgés de 10 ans en moyenne, tous avec TDA/H mixte. Dix-sept enfants composaient le groupe expérimental, huit enfants le groupe contrôle. Les mesures considérées étaient les scores pré- et post-remédiation au test d'appariement d'images, à la Tour de Londres, au test d2 et aux labyrinthes de Porteus. Les auteurs font état d'effets positifs spécifiques du programme sur l'« inhibition des erreurs ». Ainsi, le nombre d'erreurs effectuées au test d'appariement d'images diminue dans le groupe expérimental après la rééducation (ce qui est associé à une augmentation de l'index d'exactitude), contrairement à ce qui est observé dans le groupe contrôle. Les autres mesures ne permettent pas de différencier les deux groupes.

S'ils sont limités à certaines mesures, les résultats de ces travaux sont encourageants. Ils incitent à développer d'autres dispositifs visant une diminution des déficits inhibiteurs en cause dans les troubles présentés par certains individus.

5. Logiciels d'entraînement cérébral

Toujours dans une optique de remédiation cognitive, plusieurs auteurs ont employé des logiciels dits d'« entraînement cérébral ». Leur utilisation se fonde sur la notion de plasticité cérébrale, eu égard à ses répercussions au niveau de l'efficacité des processus cognitifs, et donc des apprentissages.

5.1. *Captain's Log*

Kotwal *et al.* ont été parmi les premiers à utiliser la remédiation cognitive assistée par ordinateur, et ce, par le biais du logiciel *Captain's Log*. Celui-ci comporte six modules axés sur les habiletés attentionnelles, visuo-motrices, conceptuelles, numériques et logiques.

L'utilisation de ce logiciel au cours de trente-cinq séances a permis une amélioration des fonctions

entraînées chez un adolescent TDA/H (Kotwal *et al.*, 1996). Après soixante-quatre séances réparties sur une période de seize semaines, des progrès (avec une amélioration du contrôle des réponses prédominantes et une diminution des comportements hyperactifs) ont également été constatés chez quatre enfants âgés de 7 à 11 ans qui présentaient un TDA/H associé à d'autres troubles (Slate *et al.*, 1998).

5.2. RehaCom

Pour ce qui concerne ceux disponibles en langue française, Guay et son équipe, à Montréal, ont développé un programme d'entraînement ciblant différentes fonctions attentionnelles et exécutives : le logiciel *RehaCom*. Ce programme, composé de jeux vidéo regroupés en dix-sept modules, a été conçu initialement pour stimuler l'attention, la mémoire et le raisonnement d'adultes cérébrolésés. Il a ensuite été adapté à d'autres populations, notamment infantiles. Son utilisation est désormais possible à partir de l'âge de 5 ans.

Des enfants avec TDA/H ont été entraînés à raison de quatre séances hebdomadaires d'environ vingt minutes, l'une de ces séances étant réalisée en clinique, les trois autres en milieu scolaire. L'efficacité de l'intervention a été évaluée à la fin de la période d'entraînement et six mois après celui-ci. Les auteurs font état chez les enfants entraînés d'un traitement plus efficace de l'information et d'un contrôle inhibiteur amélioré. Ces acquis se maintiennent jusqu'à un an après la fin de l'intervention (Guay *et al.*, 2002).

Dans une étude ultérieure (Forgeot, 2005), deux groupes d'enfants – âgés de 8 à 14 ans – ont été comparés. Tous présentaient un TDA/H associé ou non à une autre pathologie, et étaient scolarisés en Institut Médico-Educatif. Les quatre enfants composant le groupe expérimental ont bénéficié d'un entraînement cognitif avec *RehaCom* à raison de deux séances par semaine pendant trois mois. Les quatre enfants contrôles étaient appariés sur l'âge et l'intensité des troubles. Sur la base de l'évolution des comportements des enfants appréhendés par le biais des échelles d'Achenbach, l'intervention a été jugée efficace.

Les résultats d'une étude – non contrôlée – évaluant l'intérêt de ce programme dans la prise en charge de patients schizophrènes sont également encourageants (Cochet *et al.*, 2006).

5.3. Logiciels de Rééduc, de Remédiation Cognitive et l'Attentionnel

Toujours au Canada, d'autres dispositifs ont été développés par l'équipe de Pépin, Laporte et

Loranger : les Logiciels de Rééduc, les Logiciels de Remédiation Cognitive et l'Attentionnel.

Les Logiciels de Rééduc (Pépin & Loranger, 2007) visent le développement de différentes habiletés cognitives : l'attention, la mémoire, le langage, le raisonnement, la coordination main-œil, les habiletés visuo-spatiales, l'arithmétique et la résolution de problèmes. La version 5.0 comporte vingt-huit logiciels interactifs. Les tâches sont hiérarchisées selon le niveau de difficulté afin que celui-ci soit ajusté aux capacités du sujet, et les logiciels fonctionnent selon un mode adaptatif. Ainsi, chaque logiciel gère de façon automatique le déroulement de l'entraînement en fonction des résultats et de la progression du sujet, assurant également une continuité d'une session à une autre. Il est à noter que les programmes comportent des examens permettant d'évaluer le degré de maîtrise du sujet par rapport au contenu du logiciel, d'évaluer ses progrès suivant l'entraînement et, par là, d'évaluer la pertinence pour le sujet de s'entraîner avec un logiciel particulier.

Les Logiciels de Remédiation Cognitive élaborés par Chatelois ont pour principal objectif la diminution des troubles cognitifs présentés par certains sujets, enfants et adultes. Ils ciblent plus particulièrement les fonctions attentionnelles et mnésiques, la perception, le langage et la résolution de problèmes. La version 2.0 pour Windows comporte dix-neuf logiciels regroupés selon trois modules : mémoire, attention et régulation. Leur utilisation est possible à partir de l'âge de 13 ans.

L'Attentionnel (Laporte, Pépin, & Loranger, 2002) est une suite logicielle visant la rééducation de différents processus attentionnels, fondée sur un modèle intégré de ceux-ci. Selon ce modèle, les processus attentionnels peuvent être distingués selon deux dimensions particulières : la dimension d'« intensité » qui fait référence aux aspects quantitatifs de l'attention, et la dimension de « sélectivité ». L'Attentionnel comporte six logiciels pouvant être employés chez le jeune enfant à partir de l'âge de 4-5 ans jusqu'au sujet âgé. Trois de ces logiciels renvoient à la dimension Intensité. Ils concernent l'alerte phasique, la vigilance et l'attention soutenue. Les trois autres renvoient à la dimension Sélectivité et ciblent l'attention sélective, l'attention sélective visuo-spatiale et l'attention partagée. Au cours de l'élaboration de ces programmes, une attention particulière a été portée au caractère convivial de l'environnement et à l'aspect écologique des tâches, celui-ci favorisant un transfert des acquis aux situations de la vie quotidienne.

5.4. PRESCO

Le logiciel PRESCO (Programmes de Rééducation et de Stimulation Cognitives, mis au

point par Eyoum, Alberola-Cheynel, Corlu-Leyrit, Barbier & Croisile), lui aussi disponible en langue française, comporte un ensemble d'exercices variés couvrant cinq grands secteurs cognitifs, à savoir : le raisonnement, la mémoire, l'attention, les fonctions exécutives, ainsi que la maîtrise de l'espace et l'imagerie mentale. Trois versions différentes ont été élaborées, respectivement à destination de très jeunes enfants, d'enfants – avec troubles spécifiques des apprentissages – et d'adultes (sujets âgés, patients atteints de pathologies dégénératives, vasculaires ou traumatiques, etc.).

5.5. RoboMemo

Klingberg *et al.* ont développé un programme de remédiation cognitive ciblant la mémoire de travail : *RoboMemo*. L'efficacité de ce dispositif a été montrée chez des enfants TDA/H et de jeunes adultes. Bader (2010) s'est attaché à l'évaluer chez des adolescents. Trois groupes ont été comparés, dont deux – l'un comprenant des sujets TDA/H, l'autre des sujets contrôles – ont été entraînés par le biais du logiciel. Le troisième groupe était quant à lui composé d'adolescents TDA/H non entraînés. À noter que l'ensemble des sujets avec TDA/H était traité par méthylphénidate. L'entraînement consistait en vingt-cinq sessions (de trente à quarante minutes chacune) effectuées à domicile, cinq jours sur sept pendant cinq semaines. Les sujets bénéficiaient d'un *coaching* à distance. Bader (2010) fait état d'effets bénéfiques du traitement notamment de par la découverte, chez les sujets entraînés, de stratégies personnelles, ainsi que d'une plus grande persévérance en situation de résolution de problèmes.

Si leur réplique reste nécessaire, les résultats de ces études tendent à confirmer l'intérêt thérapeutique de l'approche assistée par logiciel. Celle-ci présente plusieurs intérêts, dont celui de permettre l'entraînement de processus spécifiques considérés isolément. Les informations peuvent être présentées de manière standardisée, et le niveau de difficulté des tâches être ajusté de façon automatique et continue en fonction des capacités du sujet et de sa progression tout au long de l'entraînement. Les programmes informatisés offrent également la possibilité de fournir au sujet des *feed-backs* instantanés. Ils requièrent enfin relativement peu de moyens, sont faciles d'utilisation et particulièrement appropriés auprès de certaines populations – notamment infanto-juvéniles.

6. Principes gouvernant la mise en place des dispositifs de remédiation cognitive

Plusieurs principes gouvernent la mise en place d'un dispositif de prise en charge de troubles cognitifs.

6.1. Choix des symptômes-cibles et de l'approche appropriée

L'une des premières questions qui se posent est celle du choix des symptômes à traiter. En effet, il est essentiel de réfléchir aux symptômes les plus pertinents à prendre en charge au plan clinique, sachant que tous ne peuvent pas l'être en même temps. Cela est particulièrement vrai en ce qui concerne les troubles attentionnels et exécutifs, dont les manifestations, variées, affectent différents niveaux de fonctionnement. Il s'agit également de déterminer la pertinence respective, pour une population ou un individu particulier, des approches restauratrices vs compensatrices. En tout état de cause, l'objectif visé par l'intervention se doit d'être écologiquement valide, *i.e.*, orienté, en partie au moins, sur des comportements de la vie quotidienne (Worthington, 2003). Concernant la rééducation des fonctions exécutives, une approche ciblant l'apprentissage de stratégies cognitives applicables à un grand nombre d'activités semble particulièrement pertinente.

6.2. Nécessité de références théoriques valides et d'un dispositif « hiérarchisé »

Par ailleurs, le dispositif doit être constitué en référence à un modèle théorique valide et porter sur des processus spécifiques. Concernant certaines pathologies dont le TDA/H, il convient de différencier les types, *i.e.*, de tenir compte de l'hétérogénéité des déficits cognitifs, si ce n'est d'analyser préalablement les problèmes spécifiques de chaque patient.

Toujours dans le but d'accroître l'efficacité de la remédiation, Sohlberg et Mateer (2001) recommandent de proposer aux sujets des activités organisées de façon hiérarchique. En l'occurrence, celles-ci doivent d'abord cibler les processus « inférieurs » en cause dans les difficultés éprouvées, avant d'entraîner les processus plus complexes – qui s'appuient sur les précédents. Concernant plus spécifiquement la remédiation cognitive des déficits attentionnels, Cicerone *et al.* (2000) soulignent que l'entraînement doit inclure plusieurs modalités sensorielles et impliquer différents types de réponse.

6.3. Séances d'information et contrat de remédiation

L'approche psycho-éducative, *i.e.*, l'organisation de séances d'information relatives au trouble, à ses répercussions dans les différents milieux de vie, ainsi qu'aux stratégies et interventions pouvant être déployées pour y faire face, revêt un caractère essentiel. De la même manière, il convient d'expliquer au patient les liens entre les tâches qui lui sont proposées durant la remédiation et les difficultés qu'il rencontre. Enfin et à chaque séance, un *feedback* doit lui être donné relativement à ses performances. L'implication d'un thérapeute est ici essentielle, qui peut aussi enseigner au sujet des stratégies pouvant lui permettre d'améliorer ses performances.

Un contrat de remédiation peut être élaboré préalablement à l'intervention, en concertation avec le patient considéré comme un partenaire à part entière. Outre qu'il constitue un engagement mutuel des différents acteurs, ce document présente l'intérêt de préciser les objectifs, le contenu et les modalités pratiques de la thérapie, et permet au patient de repérer à tout moment où il en est dans son parcours.

6.4. Caractères intensif et adapté de l'intervention

Pour ce qu'appuient les résultats des travaux menés par Klingberg *et al.*, l'entraînement doit être suffisamment intensif, et l'intervention (*i.e.*, le niveau de difficulté des exercices proposés) ajustée aux capacités et à la progression des sujets. Chez les enfants, il faut bien sûr que l'intervention envisagée soit adaptée à l'âge, ou plus exactement au niveau de développement.

6.5. Evaluation des résultats de l'intervention

La constitution d'un groupe contrôle, avec assignation aléatoire des sujets dans les différents groupes, est primordiale. Elle permet d'éviter certains biais notamment relatifs aux attentes du sujet, de l'expérimentateur et des proches. Un effectif minimum de trente sujets par groupe est jugé nécessaire. La procédure expérimentale doit pouvoir être répliquée.

Pour évaluer l'efficacité du dispositif, les études doivent s'appuyer sur une ligne de base, comportant des mesures sélectionnées avec précaution, en référence aux éléments théoriques sous-tendant l'intervention. Concernant le caractère spécifique de la remédiation, il importe de distinguer trois domaines : le domaine à traiter, dans lequel

une évolution significative des performances est attendue ; un domaine intermédiaire, proche de celui à traiter, dans lequel une certaine amélioration est aussi attendue (qui pourrait attester d'un transfert à d'autres domaines des capacités acquises lors des séances de remédiation) ; et enfin, un domaine perturbé non ciblé par l'intervention, dans lequel aucune amélioration n'est attendue (Levaux *et al.*, 2009).

L'impact des interventions doit être apprécié à différents niveaux, dont les niveaux comportemental et fonctionnel. L'évaluation de l'estime de soi, avant et après la remédiation, est elle aussi importante. Il faut toutefois souligner qu'elle peut connaître une diminution après le traitement, le jugement devenant plus « réaliste » (Miotto *et al.*, 2009). Il importe également de s'intéresser aux possibilités de transfert des acquis dans les situations de la vie quotidienne, et enfin de s'intéresser au maintien des effets dans le temps. Enfin et le cas échéant, il faut systématiquement contrôler l'impact des traitements pharmacologiques. Par là, il s'agit de déterminer dans quelle mesure les effets observés sont attribuables à la médication, à l'intervention, ou à l'interaction entre les deux.

6.6. Intervention individuelle vs collective

Concernant le caractère individuel vs collectif de l'intervention, le premier a l'avantage de permettre une rééducation « sur mesure » basée sur le profil cognitif du sujet et sur sa situation particulière, c'est-à-dire prenant en compte ses besoins spécifiques. Il est dans ce cas essentiel, lors du bilan pré-remédiation, de déterminer avec précision le style cognitif privilégié du sujet ainsi que les stratégies qu'il a pu spontanément mettre en place. Ainsi, certains enfants ne bénéficient pas toujours des techniques particulières qui leur sont proposées, en tant que leurs ressources cognitives sont préférentiellement allouées à d'autres mécanismes (Guillery-Girard *et al.*, 2009). La prise en charge en groupe permet quant à elle la rencontre avec des pairs éprouvant des difficultés similaires, souvent à l'origine de manifestations d'entraide. Elle peut également générer des phénomènes d'émulation, aux effets généralement bénéfiques. Enfin, elle revêt un caractère davantage écologique et semble, par là, améliorer le transfert des habiletés acquises à d'autres situations et en particulier aux tâches scolaires. Que la prise en charge soit individualisée ou groupale, il importe de tenir compte, outre des stratégies d'adaptation développées par chacun des sujets, de leurs forces et intérêts, du soutien et des aides dont ils peuvent bénéficier dans leur environnement, mais aussi des « stressseurs » inhérents à celui-ci.

Il est tout aussi essentiel d'associer aux programmes de remédiation cognitive d'autres interventions, relevant de champs différents.

7. Interventions relevant de champs différents

Les dispositifs élaborés dans le champ de la remédiation cognitive ciblent les fonctions altérées, souvent de façon spécifique. La diminution des déficits cognitifs et le maintien des acquis sont considérés comme étant le fait de la plasticité neuronale, *i.e.*, d'une action directe sur les réseaux neuronaux sous-tendant les fonctions entraînées. D'autres approches ont été développées après la mise en évidence de l'intérêt, dans une perspective de prise en charge des troubles attentionnels et exécutifs, d'un travail métacognitif. Leur action sur les réseaux neuronaux mobilisés est ici plus indirecte (Laporte & Guay, 2006).

7.1. Dispositifs de remédiation METAcognitive – à destination d'enfants TDA/H

S'appuyant classiquement sur des principes cognitifs-comportementaux, la remédiation métacognitive vise l'amélioration du fonctionnement cognitif de par l'utilisation de stratégies de gestion des ressources, d'éducation cognitive, d'exercices et d'outils pédagogiques. Les programmes relevant de ce champ ambitionnent principalement une prise de conscience des difficultés rencontrées, de leur impact dans les différents milieux de vie et des stratégies compensatrices pouvant être employées pour y faire face, ainsi que l'amélioration de l'autocontrôle et de la « gestion volontaire » (Parent, 2010).

Plusieurs programmes de remédiation métacognitive ont été conçus à destination d'enfants présentant des difficultés d'adaptation, dont les enfants TDA/H. Parmi ceux élaborés par des chercheurs francophones (essentiellement au Québec), on peut citer le programme *Attentix*, qui vise une meilleure gestion de l'attention chez les enfants avec TDA/H (Caron, 2001, 2006) et le programme *Réfecto* (Gagné & Longpré, 2004). Ce dernier a servi de support au dispositif mis au point par Lussier au sein du Centre de Rééducation d'Approche Neuropsychologique (CRAN) de Montréal, qui se base sur la participation des enfants à des « ateliers-laboratoires ». Ceux-ci ont pour principaux objectifs une meilleure compréhension par les enfants des mécanismes de l'attention, l'identification de leurs propres déficits, ainsi que l'exploration et l'expérimentation d'outils

pertinents de gestion mentale. La rééducation, d'une durée de douze semaines, s'effectue en groupe, dans un climat favorable à la participation active des enfants au processus thérapeutique. Chaque atelier compte de quatre à six enfants, encadrés par deux ou trois intervenants. Ces derniers usent de différentes techniques, dont le modelage et l'emploi de métaphores favorisant l'appropriation des différentes fonctions à l'œuvre dans la cognition et les apprentissages (Lussier, 2009).

Il est maintenant reconnu que les dispositifs de remédiation métacognitive ont des effets bénéfiques. L'approche psycho-éducative, qui relève de ce champ, se révèle particulièrement intéressante. La reconnaissance initiale par le sujet des difficultés rencontrées et des stratégies pouvant être déployées pour les pallier l'amène à réaliser qu'il a le pouvoir de changer certaines choses.

7.2. Interventions comportementales menées auprès des parents et dans le cadre scolaire

Par ailleurs et en ce qui concerne les populations infantiles, il est primordial d'impliquer les parents et les enseignants, *i.e.*, d'introduire la dimension sociale (Van't Hooft *et al.*, 2007). L'entourage familial ou institutionnel peut soutenir les procédures mises en place par les thérapeutes et renforcer l'autonomie des enfants. Leur participation constitue un gage de réussite de la prise en charge. L'enseignement de stratégies comportementales et cognitives aux parents et aux enseignants paraît ainsi essentiel, et de fait, montre des effets positifs. Les programmes d'entraînement aux habiletés parentales (PEHP), élaborés en premier lieu par Barkley et inspirés de l'approche comportementale, sont reconnus comme étant un des moyens efficaces pour changer les comportements parentaux. Ils se basent sur la formation des parents à des stratégies éducatives adaptées aux problématiques de leur enfant, permettant une amélioration du bien-être parental et familial.

Cette approche comportementale peut aussi être adaptée dans le cadre scolaire, fondée sur différents types d'interventions tels que les groupes d'analyses des pratiques et la supervision, entre autres. L'apprentissage de stratégies aux enseignants, visant à compenser les déficits des élèves, prévenir l'apparition des problèmes associés ou diminuer les comportements inappropriés, semble particulièrement opportun. Son efficacité a été démontrée dans le cadre scolaire (Pelham & Fabiano, 2008). Des séances d'information relatives aux troubles auxquels les enseignants ont à faire face, à leurs répercussions, aux différentes modalités thérapeutiques pouvant être envisagées et aux interventions

à privilégier, sont indispensables dans un temps préalable. Concernant les enseignants, elles apparaissent d'autant plus essentielles qu'un certain nombre d'entre eux sont peu sensibilisés aux troubles évoqués et notamment à la problématique du TDA/H, ce qui peut d'ailleurs être à l'origine d'une stigmatisation des enfants et de leurs familles.

Sur la base de la revue réalisée par Chronis *et al.* (2006), les programmes de type PEHP et les interventions comportementales effectuées dans le cadre scolaire peuvent désormais être considérés comme des traitements empiriquement validés. Associés aux dispositifs de remédiation cognitive et métacognitive, ils constituent des approches de choix pour la prise en charge des difficultés rencontrées par un certain nombre d'enfants, dont ceux avec TDA/H.

7.3. Autres modalités thérapeutiques

D'autres modalités thérapeutiques peuvent encore être déployées avec succès chez ces enfants. Comme cela a déjà été mentionné, c'est le cas des rééducations psychomotrices (Marquet-Doléac *et al.*, 2006). Les psychothérapies, notamment d'inspiration analytique, peuvent également permettre un travail précieux sur les contenus psychiques, représentations et émotions. Par ailleurs, l'approche pharmacologique peut apporter un soutien précieux dans différentes pathologies se caractérisant par des troubles d'ordre exécutif, en réduisant de manière significative la symptomatologie. Il faut enfin évoquer l'approche d'ingénierie génétique en développement dans ce domaine et qui, comme l'approche pharmacologique, aurait en charge les « contenants anatomophysiologiques » (Guilé, 2006, p. 555).

7.4. Différents axes thérapeutiques... et une approche intégrée nécessaire

Si les modalités thérapeutiques dont il vient d'être question relèvent de champs distincts, leur combinaison au sein d'une prise en charge globale apparaît bien comme l'approche la plus opérante. Plusieurs arguments fondent cette proposition. En premier lieu, la cause des troubles évoqués étant multifactorielle, la prise en charge se doit d'être multidisciplinaire. C'est dire, en d'autres termes, qu'il s'agit de prendre en compte la multitude des facteurs psychologiques, situationnels et

sociaux qui entrent en jeu dans le développement, le maintien, voire la disparition des troubles. En second lieu, parce que les difficultés sont éprouvées dans des contextes multiples, des interventions doivent être mises en œuvre dans ces différents cadres, en vue d'une optimisation de leurs effets. Ainsi et parce qu'aucun traitement ne peut à lui seul répondre à toutes les difficultés rencontrées, il est primordial d'aborder leur prise en charge selon une démarche globale et concertée, intégrant des axes thérapeutiques multiples et ciblant les différents milieux de vie (Toplak *et al.*, 2008). Cette approche seule peut permettre le développement de dispositifs susceptibles d'améliorer la qualité de vie des individus concernés.

Conclusion

Au regard des résultats des études ayant été rapportés, les programmes de remédiation cognitive – et métacognitive – nous semblent constituer des approches prometteuses dans la prise en charge des troubles attentionnels et exécutifs. Si leur validation demeure nécessaire, le développement de tels dispositifs est urgent en France. Eu égard aux répercussions des troubles mentionnés en termes d'adaptation et donc de qualité de vie, cela nous semble même constituer une exigence éthique.

Un certain nombre de principes ont été évoqués, dont la prise en compte nous paraît essentielle en vue d'élaborer un dispositif « efficace ». La remédiation doit porter sur des processus spécifiques (et non cibler l'efficacité cognitive globale), en référence à des fondements théoriques solides. Il importe de travailler sur les différents processus affectés et en premier lieu sur les processus inférieurs, selon une approche hiérarchisée. L'entraînement doit être ajusté aux capacités du sujet et à sa progression, et être suffisamment intensif. Une méthodologie « idéale » pourrait comporter des séances individualisées permettant une rééducation « sur mesure » (adaptée au profil cognitif, aux stratégies spontanément mises en place et plus largement aux besoins du sujet), associées à des séances de groupe, plus écologiques et peut-être aussi plus stimulantes. En tout état de cause, la prise en charge doit être nécessairement globale, multimodale et donc multidisciplinaire, réalisée en concertation avec le sujet et son entourage.

Références

- Azouvi, P., Couillet, J., & Agar, N. (1998). Troubles de l'attention après traumatisme crânien sévère : Aspects théoriques et rééducation. *Revue de Neuropsychologie*, 8, 125-154.
- Bader (2010). Remédiation cognitive, fonctions exécutives, imagerie cérébrale et TDA/H. 1^{er} Congrès International de Langue Française sur le TDA/H. Bordeaux, France (25-25 juin).

- Barkley, R.A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65-94.
- Caron, A. (2001). *Programme Attentix. Gérer, structurer et soutenir l'attention en classe*. Chenelière Education.
- Caron, A. (2006). *Attentix à la maison. Aider son enfant à gérer l'impulsivité et l'attention*. Chenelière Education.
- Chronis, A.M., Jones, H.A., & Raggi, V.L. (2006). Evidence-based psychosocial treatments for children and adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder. *Clinical Psychology Review*, 26, 486-502.
- Cicerone, K.D. (2002). Remediation of "working attention" in mild traumatic brain injury. *Brain Injury*, 16, 185-195.
- Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Kalmar, K., Langenbahn, D. M., Malec, L. F., Bergwust, T. F., et al. (2000). Evidence-based cognitive rehabilitation: Recommendation for clinical practice. *Archives of Medical Rehabilitation*, 81, 1596-1615.
- Cicerone, K.D., & Giacino, J.T. (1992). Remediation of executive function deficits after traumatic brain injury. *NeuroRehabilitation*, 2(3), 12-22.
- Cochet, A., Saoud, M., Gabriele, S., et al. (2006). Impact de la rééducation cognitive dans la schizophrénie sur les stratégies de résolution de problèmes et l'autonomie sociale: utilisation du logiciel RehaCom. *Encéphale*, 32, 189-195.
- Coyette, F., & van der Kaa, M.-A. (1995). La rééducation des troubles mnésiques post-traumatiques. In C. Bergego & P. Azouvi (Eds). *Neuropsychologie des traumatismes crâniens graves de l'adulte*. Paris: Frison-Roche (pp. 89-117).
- Deforge, H., Toniolo, A.-M., André, M., & Hascoët, J.-M. (2007). Contrôle inhibiteur et prématurité à l'âge scolaire. *Revue de Neuropsychologie*, 17(4), 363-400.
- Derouesné, J., Seron, X., & Lhermitte, F. (1975). Rééducation de patients atteints de lésions frontales. *Revue Neurologique*, 131(10), 677-689.
- Duncan, J., Emslie, H., Williams, P., Johnson, R., & Freer, C. (1996). Intelligence and the frontal lobe: The organization of goal-directed behavior. *Cognitive Psychology*, 30(3), 257-303.
- Duval, J., Coyette, F., & Seron, X. (2008). Rehabilitation of the central executive component of working memory: A reorganization approach applied to a single case. *Neuropsychological Rehabilitation*, 18(4), 430-460.
- Fasotti, L., & Allain, P. (2009). Rééducation des troubles exécutifs après hémorragie frontale: Le cas MH. In S. Adam, P. Allain, G. Aubin, & F. Coyette (Eds) *Actualités en rééducation neuropsychologique: Etudes de cas* (pp. 143-156). Marseille: Solal.
- Forgeot, B. (2005). *Intérêt de la rééducation cognitive dans la prise en charge du trouble de déficit de l'attention chez quatre enfants suivis en Institut Médico-Educatif*. Mémoire de DESS de Psychologie Clinique non publié, Université Paris-8.
- Gagné, P.P., & Longpré, L.-P. (2004). *Apprendre... avec Réfecto. Module 3. Guide pédagogique avec cédérom*. Chenelière/McGraw Hill.
- Guay, M.C., Lageix, P., & Tremblay, C. (2002). LXXI Congrès de l'ACFAS. L'éducation cognitive à la Clinique des Troubles de l'Attention: point-pivot de l'adaptation des jeunes avec TDA.
- Guilé, J.-M. (2004). Les troubles attentionnels avec hyperkinésie: le dialogue entre psychothérapie et sciences cognitives est-il possible? *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 52, 510-514.
- Guilé, J.-M. (2006). Apports de la neurobiologie en psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent. *Annales Médico-Psychologiques*, 164, 547-556.
- Guillery-Girard, B., Martins, S., & Eustache, F. (2009). Acquisitions de connaissances sémantiques: Le cas particulier de l'enfant. In S. Adam, P. Allain, G. Aubin, & F. Coyette (Eds) *Actualités en rééducation neuropsychologique: Etudes de cas* (pp. 227-244). Marseille: Solal.
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P.J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlström, K., Gillberg, C.G., Forssberg, H., & Westerberg, H. (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD – A randomized, controlled trial. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44(2), 177-186.
- Klingberg, T., Forssberg, H., & Westerberg, H. (2002). Training of working memory in children with ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24(6), 781-791.
- Kotwal, D.B., Burns, W.J., & Montgomery, D.D. (1996). Computer-assisted cognitive training for ADHD. A case study. *Behavior Modification*, 20(1), 85-96.
- Laporte, P., & Guay, M.-C. (2006). Programmes de rééducation cognitive pour le TDAH. In N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix, & H. Poissant (Eds.) *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité: Soigner, éduquer, surtout valoriser* (pp. 189-205). Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Laporte, P., Pépin, M., & Loranger, M. (2002). *L'Attentionnel. Logiciels sur la rééducation du système attentionnel. Guide d'accompagnement*. Québec: Le Réseau Psychotech inc.
- Levaux, M.-N., Offerlin-Meyer, I., Laroi, F., Danion, J.-M., & Van der Linden, M. (2009). Programme de rééducation de l'attention pour la réduction de pensées intrusives dans la schizophrénie: Une étude de cas. In S. Adam, P. Allain, G. Aubin, & F. Coyette (Eds) *Actualités en rééducation neuropsychologique: Etudes de cas* (pp. 157-186). Marseille: Solal.

- Lussier (2009). Programme d'intervention pour favoriser le développement des fonctions attentionnelles et exécutives. In S. Adam, P. Allain, G. Aubin, & F. Coyette (Eds) *Actualités en rééducation neuropsychologique: Etudes de cas* (pp. 103-118). Marseille: Solal.
- Manly, T., Hawkins, K., Evans, J., Woldt, K., & Robertson, I.H. (2002). Rehabilitation of executive function: Facilitation of effective goal management on complex tasks using periodic auditory alerts. *Neuropsychologia*, 40, 271-281.
- Manly, T., Heutink, J., Davison, B., Gaynord, B., Greenfield, E., Parr, A., & Ridgeway, V. (2004). An electronic knot in the handkerchief: "Content free cueing" and the maintenance of attentive control. *Neuropsychological Rehabilitation*, 14(1 & 2), 89-116.
- Marquet-Doléac, J., Soppelsa, R., & Albaret, J.-M. (2006). Validation d'un protocole d'apprentissage de l'inhibition sur une population d'enfants avec Trouble de l'Attention/Hyperactivité. In *Entretiens de Psychomotricité*. Paris: Expansion Formation et Editions (pp. 90-99).
- McGurk, S.R., Twamley, E.W., Sitzler, D.I., et al. (2007). A meta-analysis of cognitive remediation in schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, 164, 1791-1802.
- Medalia, A., & Lim, R. (2004). Treatment of cognitive dysfunction in psychiatric disorders. *Journal of Psychiatric Practice*, 10, 17-25.
- Miotto, E.C., Evans, J.J., Souza de Lucia, M.C., & Scaff, M. (2009). Rehabilitation of executive dysfunction: A controlled trial of an attention and problem solving treatment group. *Neuropsychological Rehabilitation*, 19(4), 517-540.
- Mulder, H., Pitchford, N.J., Hagger, M.S., & Marlow, N. (2009). Development of executive function and attention in preterm children: A systematic review. *Developmental Neuropsychology*, 34(4), 393-421.
- O'Connell, R.G., Bellgrove, M.A., Dockree, P.M., Lau, A., Fitzgerald, M., & Robertson, I.H. (2008). Self-Alert Training: Volitional modulation of autonomic arousal improves sustained attention. *Neuropsychologia*, 46, 1379-1390.
- O'Connell, R.G., Bellgrove, M.A., Dockree, P.M., & Robertson, I.H. (2006). Cognitive remediation in ADHD: Effects of periodic non-contingent alerts on sustained attention to response. *Neuropsychological Rehabilitation*, 16(6), 653-665.
- Papageorgiou, C., & Wells, A. (1998). Effects of attention training on hypochondriasis: A brief case series. *Psychological Medicine*, 28(1), 193-200.
- Papageorgiou, C., & Wells, A. (2000). Treatment of recurrent major depression with attention training. *Cognitive and Behavior Practice*, 7(4), 407-413.
- Parent, V. (2010). *Utilisation de la remédiation cognitive comme stratégie d'intervention auprès d'enfants présentant des difficultés d'adaptation*. Thèse présentée comme exigence partielle du Doctorat de Psychologie. Université du Québec à Montréal.
- Park, N.W., & Ingles, J.L. (2001). Effectiveness of attention rehabilitation after an acquired brain injury: A meta-analysis. *Neuropsychology*, 15(2), 199-210.
- Pelham, W.E., & Fabiano, G.A. (2008). Evidence-based psychosocial treatments for attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 37(1), 184-214.
- Pépin, M., & Loranger, M. (2007). *Les logiciels Rééduc*. Québec: Le Réseau Psychotech inc.
- Posner, M.I., DiGirolamo, G.J., & Fernandez-Duque, D. (1997). Brain mechanisms of cognitive skills. *Consciousness and Cognition*, 6, 267-290.
- Robertson, I.H. (1996). *Goal Management Training: A Clinical Manual*. Cambridge: PsyConsult.
- Robertson, I.H., & Murre, J.M.J. (1999). Rehabilitation of brain damage: Brain plasticity and principles of guided recovery. *Psychological Bulletin*, 125(5), 544-575.
- Robertson, I.H., Tegner, R., Tham, K., Lo, A., & Nimmo-Smith, I. (1995). Sustained attention training for unilateral neglect: Theoretical and rehabilitation implications. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 17, 416-430.
- Serino, A., Ciaramelli, E., Santantonio, A.D., Malagu, S., Servadei, F., & Lavadas, E. (2007). A pilot study for rehabilitation of central executive deficits after traumatic brain injury. *Brain Injury*, 21(1), 11-19.
- Seron, X. (2009). La revalidation neuropsychologique: Réflexions sur les tendances actuelles. In S. Adam, P. Allain, G. Aubin, & F. Coyette (Eds). *Actualités en rééducation neuropsychologique: Etudes de cas*. Marseille: Solal (pp. 9-28).
- Seron, X. (2009). La revalidation des troubles dysexécutifs: A propos des stratégies. In S. Adam, P. Allain, G. Aubin, & F. Coyette (Eds) *Actualités en rééducation neuropsychologique: Etudes de cas* (pp. 87-102). Marseille: Solal.
- Slate, S.E., Meyer, T.L., Burns, W.J., & Montgomery, D.D. (1998). Computerized cognitive training for severely emotionally disturbed children with ADHD. *Behavior Modification*, 22(3), 415-437.
- Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (2001). Improving attention and managing attentional problems: Adapting rehabilitation techniques to adults with ADD. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 359-375.

- Toplak, M.E., Connors, L., Shuster, J., Knezevic, B., & Parks, S. (2008). Review of cognitive, cognitive-behavioral, and neural-based interventions for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). *Clinical Psychology Review, 28*, 801-823.
- Vallat, C., Azouvi, P., Hardisson, H., Meffert, R., Tessier, C., & Pradat-Diehl, P. (2005). Rehabilitation of verbal working memory after left hemisphere stroke. *Brain Injury, 19*(13), 1157-1164.
- van't Hof, I., Andersson, K., Bergman, B., Sejersen, T., von Wendt, L., & Bartfai, A. (2007). Sustained favorable effects of cognitive training in children with acquired brain injuries. *NeuroRehabilitation, 22*(2), 109-116.
- Wells, A. (2005). Detached mindfulness in cognitive therapy: A metacognitive analysis and ten techniques. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy, 23*(4), 337-355.
- Wells, A., White, J., & Carter, K. (1997). Attention training: Effects on anxiety and beliefs in panic and social phobia. *Clinical Psychology and Psychotherapy, 4*(4), 226-232.
- Westerberg, H., Jacobaeus, H., Hirvikoski, T., Clevberger, P., Ostensson, J., Bartfai, A., Forssberg, H., & Klingberg, T. (2003). Computerized working memory training - a method of cognitive rehabilitation after stroke. Proceeding from the Conference on Stroke Injury, Stockholm.
- Worthington, A.D. (2003). The natural recovery and treatment of executive disorders. In P.W. Halligan, U. Kischka & J.C. Marshall (Eds) *Handbook of Clinical Neuropsychology* (pp. 322-339). Oxford: Oxford University Press.