



Le jeu comme outil d'intervention cognitive et métacognitive Games as tools for cognitive and metacognitive intervention

Sarah Grossniklaus

Volume 24, 2013

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1021263ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1021263ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Revue francophone de la déficience intellectuelle

ISSN

1929-4603 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Grossniklaus, S. (2013). Le jeu comme outil d'intervention cognitive et métacognitive. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, 24, 21–35. <https://doi.org/10.7202/1021263ar>

Article abstract

This article presents a pilot study evaluating games as tools for (meta)cognitive intervention. The research entails two case studies involving adolescents with moderate to severe intellectual disability. The intervention (games and transfer tasks) targeted (meta)cognitive processes and cognitive strategies. The analysis included performance data regarding cognitive tests (induction, attention, visual organization) and curriculum related tasks, as well as procedural data obtained during the intervention, the test sessions, and in the classroom. The two students not only showed improvement on the procedural level but also on the performance level. They maintained what they had learned eight weeks after the training and one of them transferred these skills to the classroom. These results are a first validation of games as (meta)cognitive intervention tools.

LE JEU COMME OUTIL D'INTERVENTION COGNITIVE ET MÉTACOGNITIVE

Sarah Grossniklaus

Cet article présente une étude pilote sur l'impact des jeux comme outils d'intervention (méta)cognitive. Deux études de cas avec des adolescents ayant une déficience intellectuelle modérée à sévère sont présentées. L'entraînement (jeux et tâches de transfert) vise des processus (méta)cognitifs et des stratégies de résolution. L'analyse s'appuie, d'une part, sur les résultats provenant de différents instruments évaluant l'induction, l'attention, la structuration visuelle et des compétences scolaires. D'autre part, elle est basée sur des données procédurales obtenues durant les séances d'entraînement et de test, ainsi qu'en classe. Les élèves ont progressé au niveau procédural et au niveau de la performance. Ils ont maintenu leurs progrès huit semaines après l'entraînement et un des deux élèves a transféré les apprentissages en classe. Ces résultats permettent une première validation des jeux en tant qu'outils d'intervention (méta)cognitive.

Depuis plusieurs années, les programmes d'éducation cognitive, destinés à l'entraînement des outils du raisonnement et de l'apprentissage, sont employés dans le domaine de l'éducation spéciale. Tous ces programmes ont en commun de cibler explicitement les processus et stratégies sous-jacents aux apprentissages scolaires (Paour et Cèbe, 1999). L'hypothèse de base est qu'une amélioration de ces variables procédurales entraîne de meilleures performances scolaires (Loarer, 1998). Un postulat important sur lequel l'éducation cognitive se base est celui de l'éducabilité cognitive (Loarer, 1998) : l'intelligence ne constitue pas un trait stable de l'individu, mais les processus et stratégies cognitifs et métacognitifs sont « modifiables, perfectibles, éducatifs et rééducatifs » (Paour et Cèbe, 1999, p. 111). L'utilisation de ce type de programme auprès de personnes ayant une déficience intellectuelle se justifie notamment par le fait qu'elles présentent généralement des déficits procéduraux importants (Büchel et Paour, 2005). De nombreuses recherches (dont celles de Bosson, Hessels et Hessels-Schlatter, 2009 ;

Bosson et al., 2010; Dignath, Büttner et Langfeldt, 2008 ;Lifshitz et Tzuriel, 2004 ; Molina et Vived Conte, 2004) ont prouvé l'efficacité d'interventions d'éducation cognitive et cela auprès de populations variées. Cependant, ces programmes présentent certains inconvénients. Hessels-Schlatter (2010b) souligne en particulier le fait que souvent, ils ne sont pas à disposition des enseignants qui, par ailleurs, n'auraient pas forcément la formation nécessaire pour les appliquer. En outre, ces programmes ne sont pas adaptés au niveau des élèves présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère (Hessels-Schlatter, 2010b).

Les jeux peuvent être proposés comme moyens d'intervention alternatifs ou complémentaires (Hessels-Schlatter, 2010a, 2010b). En effet, ils remplissent les mêmes critères que les programmes d'éducation cognitive basés sur des tâches non scolaires. Bien que les jeux soient présents dans les classes, ils ne sont généralement pas employés dans une perspective cognitive-métacognitive. Hessels-Schlatter (2010a, 2010b) propose une approche théorique des jeux comme

Sarah Grossniklaus, diplômée du master en éducation spéciale de la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation de l'Université de Genève, Suisse, accompagnante psycho-éducative, SESSAD Les premières classes, Hauts-de-Seine, France. Adresse électronique : sarah.grossniklaus@gmail.com

Je remercie les deux élèves ayant participé à cette recherche et l'école spéciale pour leur collaboration. Je remercie également Mme Christine Hessels-Schlatter pour ses conseils et sa relecture.

moyen d'intervention métacognitive. Cependant, les données empiriques qui permettraient de valider cette approche manquent à ce jour. L'objet de notre étude pilote est de vérifier, au travers de deux études de cas avec des adolescents présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère, si un entraînement à l'aide de jeux existants dans le commerce permet d'améliorer le fonctionnement cognitif et métacognitif, c'est-à-dire les processus et stratégies impliqués dans le raisonnement et l'apprentissage, et ainsi de proposer une première validation de cette approche.

UNE APPROCHE CENTRÉE SUR LES VARIABLES PROCÉDURALES

Les personnes ayant une déficience intellectuelle présentent des déficits aussi bien au niveau des processus cognitifs, de la métacognition et des stratégies de résolution, que de la motivation. Ce sont donc ces quatre domaines qui ont fait l'objet de l'intervention. Nous exposons ci-après les variables de ces domaines qui ont été spécifiquement entraînées.

Processus cognitifs

Au niveau des processus cognitifs, activités de traitement et de manipulation des informations (Bjorklund, 2005), nous avons retenu les six processus suivants, basés sur le modèle de Hessels-Schlatter (2010b) : (1) l'exploration qui consiste à parcourir toutes les informations données. Les personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère explorent souvent d'une manière insuffisante et non systématique les informations (Hessels et Hessels-Schlatter, 2008), s'orientant surtout sur les informations saillantes au détriment des informations pertinentes (Paour et Asselin de Beauville, 1998) ; (2) l'attention soutenue qui correspond à la capacité de maintenir son attention et de la focaliser sur la tâche sans avoir des comportements hors tâche. Cette capacité est souvent limitée chez les personnes présentant une déficience intellectuelle (Paour et Asselin de Beauville, 1998) ; (3) l'attention sélective et l'inhibition qui sont deux processus opposés entrant en jeu simultanément. L'attention sélective consiste à guider son attention sur les éléments cibles et l'inhibition à ignorer les éléments non pertinents. Les personnes ayant une déficience intellectuelle ne distinguent souvent pas les informations pertinentes de celles qui devraient être inhibées (Hessels et Hessels-Schlatter, 2008 ;

Tomporowski et Tinsley, 1997) ; (4) la flexibilité cognitive, à savoir la capacité de changer de centre d'attention, ce qui implique d'inhiber le centre d'attention précédent. Les personnes présentant une déficience intellectuelle manquent de flexibilité cognitive, ce qui a initialement été décrit par le concept de rigidité cognitive (Ellis et Dulaney, 1991) ; (5) la comparaison, un processus cognitif complexe dont l'application repose sur des processus cognitifs de base tels que l'exploration et l'attention sélective. Les personnes avec déficience intellectuelle ont des difficultés à effectuer des comparaisons systématiques entre les informations, à isoler un critère de comparaison de même qu'à comprendre les notions de similaire, de différent et de relativité (Hessels et Hessels-Schlatter, 2008; Paour et Asselin de Beauville, 1998) et finalement, bien qu'il ne s'agisse pas d'un processus cognitif à proprement parler, nous avons intégré (6) la flexibilité du raisonnement, à savoir la capacité d'adapter ou de réguler les procédures de résolution en fonction de la tâche ou des rétroactions de l'enseignant. Le comportement de personnes présentant une déficience intellectuelle se caractérise par des persévérations, c'est-à-dire la répétition d'une même procédure bien qu'elle ne soit pas adaptée à la situation donnée (Paour et Asselin de Beauville, 1998).

Métacognition

La métacognition (Brown, 1987; Flavell et Wellman, 1977) regroupe les processus métacognitifs intervenant au niveau de la régulation des activités cognitives et les métaconnaissances. Généralement, les chercheurs (voir Hessels-Schlatter, 2010b) distinguent les processus métacognitifs suivants : la planification, le contrôle continu et le contrôle final. Au vu de son importance dans le champ de la déficience intellectuelle, nous avons défini un quatrième processus : le contrôle de l'impulsivité. Les quatre processus métacognitifs suivants ont donc été retenus dans notre recherche : (1) la planification, qui implique des comportements tels qu'identifier l'objectif de la tâche et définir les étapes et les stratégies de résolution ; (2) le contrôle de l'impulsivité qui consiste à procéder de manière contrôlée, en prenant le temps d'explorer les données et en réfléchissant avant de produire une réponse. Ce type de contrôle intervient durant la planification, l'élaboration et le contrôle de la réponse ; (3) le contrôle continu, à savoir la vérification de l'adéquation de la performance en

cours de résolution et (4) le contrôle final, dont le rôle est d'évaluer la pertinence des résultats obtenus. Les personnes ayant une déficience intellectuelle présentent régulièrement des déficits au niveau de ces processus métacognitifs (Borkowski, Reid et Kurtz, 1984).

Les métaconnaissances englobent trois types de connaissances déclaratives : les connaissances sur son propre fonctionnement cognitif, sur les tâches et sur les stratégies (Flavell et Wellman, 1977). Les trois types de métaconnaissances sont indispensables puisqu'elles interagissent de manière complexe (Flavell et Wellman, 1977). Notre recherche s'intéresse en particulier aux métaconnaissances sur les stratégies, soit de savoir pourquoi une certaine stratégie est pertinente pour la résolution d'une tâche donnée.

Stratégies de résolution

Les stratégies sont des outils qui facilitent l'exécution des processus cognitifs et métacognitifs (Borkowski et Büchel, 1983). En même temps, leur application est déterminée par les métaconnaissances et les processus métacognitifs (Büchel, 2003). Nous avons retenu les huit stratégies suivantes : (1) procéder systématiquement de gauche à droite et de haut en bas ou en boustrophédon, selon la présentation des stimuli, afin de tenir compte de toutes les données (Miller, 1990) ; (2) verbaliser ce que l'on voit, d'une part, et ce que l'on fait, d'autre part (Dominowski, 1998). Le premier type de verbalisation aide à focaliser son attention sur les éléments pertinents (Hessels et Hessels-Schlatter, 2008), le deuxième à contrôler ou ralentir ses pensées et son comportement (Vygotski, 1934/1997) ; (3) prendre des points de repère, une stratégie de mémoire externe (Rinaldi, Hessels, Büchel, Hessels-Schlatter et Kipfer, 2002), qui consiste à pointer à l'aide du doigt ou du crayon les informations à traiter, ce qui peut faciliter des processus tels que l'attention sélective, la comparaison et le contrôle ; (4) barrer les informations auxquelles il ne faut pas faire attention, soit parce qu'elles ont déjà été utilisées, soit parce qu'elles ne sont pas pertinentes pour la résolution d'une tâche, qui représente une stratégie de contrôle et de mémoire externe (Bosson, 2008) ; (5) compter les cases d'un quadrillage pour se repérer, c'est-à-dire pour organiser et mettre en lien les stimuli présentés (Feuerstein, Rand, Hoffman et Miller, 1980) ; (6) dessiner deux points avant de tracer une ligne dans le but

d'augmenter la précision de la production (Bosson, 2008) qui constitue une stratégie de planification et de contrôle ; (7) noter des titres aux calculs (Bosson, 2008) qui est une stratégie de mémoire externe et de contrôle et enfin (8) dessiner des traits pour faciliter les additions, une variante simplifiée du comptage sur les doigts, qui représente également une stratégie de mémoire externe. Les personnes ayant une déficience intellectuelle utilisent spontanément peu de stratégies, d'une part en raison d'un fonctionnement métacognitif limité et d'une passivité cognitive générale (Büchel et Schlatter, 2001 ; Paour et Asselin de Beauville, 1998), et d'autre part en raison de la surcharge mnésique qu'engendre l'application de stratégies non automatisées (Bjorklund, 2005).

La motivation

Une caractéristique de l'éducation cognitive est l'importance qu'elle accorde aux variables motivationnelles (Borkowski et Büchel, 1983). Ces variables ont une grande influence sur l'apprentissage en général et plus particulièrement sur le transfert (Bereby-Meyer et Kaplan, 2005). Les problèmes motivationnels chez les personnes présentant une déficience intellectuelle sont récurrents (Büchel et Paour, 2005 ; Zigler, 1971). Dans notre recherche, nous avons observé les trois variables motivationnelles suivantes : (1) la persévérance qui consiste à faire face aux éventuelles difficultés rencontrées lors de la résolution d'une tâche (Lens, 1996) ; (2) le besoin de maîtrise, c'est-à-dire le désir de maîtriser une tâche et de la comprendre (but de maîtrise vs but de performance), qui peut être considéré comme une condition pour la persévérance (Bereby-Meyer et Kaplan, 2005) et (3) l'utilité perçue (Eccles et Wigfield, 2002) qui désigne la perception qu'une personne a de l'utilité d'une certaine tâche. Dans notre recherche, l'utilité perçue concerne la reconnaissance de l'utilité du travail effectué pendant les séances et touche donc à la fois aux tâches et aux stratégies.

LES JEUX DANS LE CADRE DE L'ÉDUCATION COGNITIVE

Notre revue de la littérature a révélé que le nombre de recherches considérant les jeux dans une visée métacognitive est encore relativement limité. L'importance du jeu dans le développement de l'enfant a fréquemment été soulignée (p. ex.

Piaget, 1978). Cependant peu de chercheurs se sont intéressés aux variables procédurales qui lui sont sous-jacentes. Pourtant différentes caractéristiques des jeux justifient leur emploi en tant qu'outil d'intervention cognitive et métacognitive (Hessels-Schlatter, 2010a, 2010b). Ils présentent l'avantage de pouvoir être intégrés facilement dans le programme scolaire, de travailler les processus cognitifs et métacognitifs de manière ludique, d'être intrinsèquement motivants pour les élèves, de refléter immédiatement les bénéfices d'un comportement stratégique et de favoriser le transfert en permettant l'application des processus entraînés dans une multitude de situations différentes (Decroly et Monchamp, 1978 ; Fritz et Hussy, 2001 ; Meirovitz et Jacobs, 1987/2005 ; Saldaña, 2004 ; Tusch, Hussy et Fritz, 2002). Un autre avantage des jeux réside dans le fait qu'ils comportent souvent du matériel concret qui peut être manipulé et non pas de tâches papier-crayon (Saldaña, 2004). La manipulation constitue une aide efficace pour le raisonnement abstrait chez les personnes présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère (Hessels et Hessels-Schlatter, 2008). De plus, les jeux peuvent assez facilement être adaptés au niveau de compétence de l'élève (Saldaña, 2004). En raison de ces caractéristiques, différents auteurs (p. ex. Decroly et Monchamp, 1978 ; Saldaña, 2004 ; Tusch et al., 2002) argumentent en faveur de l'utilisation de jeux auprès d'élèves présentant une déficience intellectuelle ou des difficultés d'apprentissage.

Les résultats de quelques travaux précurseurs utilisant les jeux en tant qu'outils d'intervention sur le fonctionnement cognitif et métacognitif sont tout à fait encourageants. Les travaux de Pfitzner (1994) ainsi que ceux de Fritz et Hussy (1996, 2001 ; voir aussi Tusch et al., 2002) indiquent clairement la pertinence d'une telle approche. En effet, les entraînements proposés par ces auteurs ont, en employant des jeux variés (jeux de construction, jeux symboliques et jeux de rôle, jeux de planification et de déduction) auprès de populations diverses (enfants entre 4 et 5 ans, élèves ayant des déficits cognitifs ou des difficultés d'apprentissage importantes), donné lieu à des effets significatifs sur différentes variables cognitives et métacognitives. Cependant, des recherches d'intervention qui appliquent les principes de l'éducation cognitive et qui utilisent des jeux disponibles dans le commerce sont rares. Pour cette raison, notre recherche présente une perspective nouvelle qui met en pratique les

principes d'intervention proposés par Hessels-Schlatter (2010a, 2010b).

QUESTIONS DE RECHERCHE ET HYPOTHÈSES

En considération des différents apports théoriques discutés ci-dessus, nous avons formulé la question de recherche générale suivante : une intervention de type cognitif et métacognitif se basant sur des jeux permet-elle d'améliorer le fonctionnement cognitif et métacognitif d'adolescents présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère ? Plus spécifiquement, notre étude devrait répondre aux questions de recherche suivantes : (1) l'intervention permet-elle aux élèves de mieux appliquer les processus cognitifs et métacognitifs ainsi que les stratégies de résolution dans les tâches d'entraînement ? (2) Au post-test immédiat, les élèves arrivent-ils à appliquer les processus et stratégies entraînés dans des tâches proches de celles de l'entraînement (transfert proche) ? (3) Au post-test immédiat, les élèves arrivent-ils à appliquer les processus et stratégies entraînés dans des tâches différentes de celles de l'entraînement (transfert éloigné) ? (4) Au post-test immédiat, les élèves arrivent-ils à appliquer les processus et stratégies entraînés dans une tâche très différente de celles de l'entraînement (transfert très éloigné) ? (5) Les élèves arrivent-ils à appliquer les processus et stratégies entraînés dans des tâches réalisées en classe (transfert en classe) ? (6) Les élèves maintiennent-ils leurs éventuels progrès au post-test différé, huit semaines après la fin de l'entraînement ? (7) L'application des processus et stratégies donne-t-elle lieu à de meilleures performances ?

Trois hypothèses ont été formulées : (1) Les élèves font davantage de progrès au niveau procédural (qualitatif), en ce qui concerne l'application des différents processus et stratégies entraînés, qu'au niveau des performances. Cette hypothèse est basée sur l'observation fréquente selon laquelle l'acquisition de nouvelles stratégies ne donne pas immédiatement lieu à de meilleures performances (déficit d'utilisation ; Miller, 1990), ainsi que sur la brièveté de l'intervention ; (2) les élèves font plus de progrès dans les tâches de transfert proche que dans les tâches de transfert éloigné et très éloigné et (3) les progrès des élèves sont déterminés par leur capacité d'apprentissage telle qu'évaluée par le *Test d'Apprentissage de la*

Pensée Analogique (TAPA ; Schlatter, 1999 ; voir aussi Hessels-Schlatter, 2002).

MÉTHODOLOGIE

Participants

Cette recherche a été menée auprès de deux adolescents présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère scolarisés dans une école spéciale. Lors du pré-test, Nina (prénom fictif) était âgée de 17;0 (17;5 lors du post-test différé) et Léo (prénom fictif) de 16;8 (17;1 lors du post-test différé).

Plan de recherche

Deux études de cas ont été réalisées selon le modèle pré-test – entraînement – post-test immédiat – post-test différé, sans groupe contrôle. Le choix de ce dispositif de recherche se justifie par le caractère exploratoire du thème, de même que par l'intérêt que présente une analyse des changements intra-individuels (Baumeister, 1984 ; Borkowski et al., 1984). Les deux adolescents ont suivi une intervention cognitive – métacognitive à l'aide de jeux à raison de 19 séances de 45 minutes. Le pré-test et le post-test immédiat ont permis d'évaluer les effets de l'intervention et le post-test différé, ayant eu lieu huit semaines après l'entraînement, le maintien des éventuels progrès dans le temps. Nous avons évalué les progrès au niveau procédural (processus et stratégies appliqués) et au niveau des performances (réussite des tâches). La passation de toutes les séances de test et d'entraînement a été individuelle. Toutes les séances de test ont été filmées, ce qui a permis d'effectuer une évaluation plus précise des aspects procéduraux.

Instruments d'évaluation

Les instruments de mesure comprenaient des tâches de mémoire à court terme (*Mémoire immédiate des chiffres* et *Mémoire spatiale* du K-ABC ; Kaufman et Kaufman, 1993), des tâches de raisonnement inductif (*Test d'Apprentissage de la Pensée Analogique*, TAPA ; Schlatter, 1999 ; *Séries de photos* du K-ABC), une tâche d'attention sélective visuelle (*Attention visuelle* de la NEPSY ; Korkman, Kirk et Kemps, 2003), des tâches de structuration visuelle (*Dessins à compléter* et *Parties-ensembles* du PEI ; Feuerstein et al., 1980) et des tâches scolaires

(*Copie de figures sur quadrillage* et *Problème de mathématiques*). Les tâches de mémoire à court terme ont uniquement été passées en pré-test et le TAPA uniquement en pré-test et en post-test immédiat. Au pré-test, le TAPA a permis d'évaluer la capacité d'apprentissage des élèves et au post-test immédiat les effets de l'intervention sur le raisonnement analogique. Des tâches parallèles pour les exercices de structuration visuelle et scolaires ont été créées pour les post-tests immédiat et différé. Les tâches *Attention visuelle* de la NEPSY et *Dessins à compléter* du PEI ont été simplifiées en raison de l'estimation initiale du niveau des élèves. Les tâches scolaires ont été créées par nous-mêmes. Avant la passation de toutes les tâches d'évaluation, une phase de familiarisation a eu lieu pour nous assurer que les élèves comprenaient ce qu'ils devaient faire. Lors du pré-test et du post-test immédiat, les enseignants des deux participants ont rempli un questionnaire dont l'objectif était d'évaluer si les élèves transfèrent certaines procédures entraînées en classe. Les 12 questions portaient sur la manière d'aborder les tâches en classe : par exemple, « l'élève prend-il le temps d'explorer la tâche avant de commencer à la résoudre ? » ; « l'élève fixe-t-il son attention sur une chose à la fois ? » ; « l'élève est-il hors tâche ? ». Les enseignants évaluaient chaque item sur une échelle de type Likert allant de 1 (*rarement/jamais*) à 4 (*régulièrement*). Au post-test différé, un entretien avec chacun des deux enseignants a permis de discuter de l'évolution des élèves depuis la fin de l'intervention. Lors des séances d'entraînement et d'évaluation, des grilles d'observation dont l'objectif était d'évaluer différents aspects procéduraux liés à la résolution des tâches ont été remplies. Les catégories comprenaient les dix processus cognitifs et métacognitifs décrits précédemment (p. ex. exploration, attention sélective, comparaison, planification, contrôle), les métaconnaissances, les huit stratégies de résolution (p. ex. verbalisation, compter, barrer) et une variable motivationnelle (persévérance).

Les différentes tâches d'évaluation correspondent à différents niveaux de transfert par rapport aux tâches d'entraînement. Pour définir les niveaux de transfert, nous nous sommes inspirés des définitions de Barnett et Ceci (2002) et de Borkowski et Kurtz (1987), dont nous avons retenu trois aspects principaux : la surface (p. ex. images vs chiffres) et la structure (tâche papier-crayon vs matériel manipulable) des tâches, ainsi que le contexte (lieu et personnes). À ces trois

aspects, nous avons rajouté le comportement requis pour résoudre la tâche. Cela conduit aux quatre niveaux de transfert suivants, présentés par ordre de complexité :

- 1) transfert proche : les tâches d'évaluation sont similaires aux tâches d'entraînement au niveau de la structure, de la surface et du comportement requis pour les résoudre (Séries de photos et Attention visuelle);
- 2) transfert éloigné : les tâches d'évaluation se distinguent des jeux au niveau de la structure et de la surface, mais leur ressemblent en ce qui concerne le comportement attendu (p. ex. compléter quelque chose d'après un modèle ; Parties-ensembles). Certaines des tâches d'évaluation ont été préparées durant l'intervention à l'aide de tâches de transfert ayant la même structure (Dessins à compléter, Copie de figures sur quadrillage, Problème de mathématiques);
- 3) transfert très éloigné : les tâches diffèrent au niveau de la structure, de la surface, ainsi que du comportement attendu (TAPA);
- 4) transfert en classe : il s'agit de tâches totalement différentes (surface, structure et comportement attendu). De plus, le contexte physique n'est pas le même.

Matériel d'entraînement

Les processus cognitifs et métacognitifs et les stratégies de résolution ciblés dans notre intervention étaient entraînés à l'aide de différents types de jeux, tous disponibles dans le commerce : jeux d'observation et de comparaison visuelle (p. ex. Regarde bien de Ravensburger), jeux de construction et de reproduction (p. ex. Tangram de Schmidt), jeux de raisonnement inductif (p. ex. Chat-souris de Nathan), jeux de stratégies (p. ex. Rush hour de ThinkFun), jeux orientés sur les compétences scolaires (p. ex. Atelier graphisme de Nathan). La manière de jouer à ces jeux a la plupart du temps été adaptée à nos objectifs. En fin de séance, des tâches de transfert, scolaires et non scolaires, étaient résolues. Ces tâches permettaient aux élèves d'appliquer directement les processus et stratégies travaillés sur un matériel différent des jeux, ce qui devait favoriser le transfert des compétences acquises sur de nouvelles situations. Par exemple, des exercices de sériation d'images et des problèmes de

mathématiques étaient effectués suite au jeu Rush hour. Dans ces trois tâches, il est nécessaire d'explorer la situation de base et de planifier les différentes étapes avant de procéder à la résolution à proprement parler.

Médiation

La médiation durant l'entraînement était adaptée aux tâches et aux objectifs et pouvait varier en fonction des élèves et de leurs performances. Quelques principes de médiation généraux, issus de l'éducation cognitive, étaient toutefois observés à chaque séance, l'objectif global étant de favoriser un comportement actif et auto-régulé des élèves. Toutes les séances se sont déroulées en sept étapes : (1) retour sur la séance précédente, (2) explication de l'objectif de la séance, (3) exploration du jeu, (4) exécution du jeu, (5) discussion sur le jeu et les situations de transfert possibles, (6) application des processus et stratégies dans une tâche de transfert, (7) discussion finale sur la séance. Un certain nombre de principes pédagogiques, dont trois sont présentés ci-après, ont été appliqués lors de ces sept étapes. Premièrement, le questionnement métacognitif a été employé afin d'amener les élèves à découvrir eux-mêmes des stratégies, ainsi qu'à les appliquer et à réfléchir sur leur utilité. Deuxièmement, il s'agissait de réduire les degrés de liberté (Bruner, 2002). Ainsi, nous avons par exemple présenté seulement une partie du matériel à la fois aux élèves pour réduire leur impulsivité et augmenter leur temps d'exploration (Hessels et Hessels-Schlatter, 2008). Troisièmement, le recours à la dictée à l'adulte visait notamment l'amélioration du processus d'exploration. Les élèves avaient le rôle d'expliquer à l'adulte comment il doit résoudre une tâche, ce qui nécessite beaucoup de précision.

RÉSULTATS

Les résultats des deux élèves, lors de l'évaluation de la mémoire à court terme effectuée au pré-test uniquement, indiquent un déficit important et correspondent à ce qui est généralement observé chez des personnes présentant une déficience modérée à sévère (Hulme et Mackenzie, 1992). Au sous-test Mémoire immédiate des chiffres, Nina a obtenu un empan mnésique de 3 correspondant à un âge mental (AM) de 4;0 et Léo un empan de 4 (AM = 6;3). Au sous-test Mémoire spatiale, on observe un effet de plancher pour Nina qui a

obtenu un empan visuo-spatial de 3 (AM inférieur à 4;0). L'empan visuo-spatial de Léo était de 5 (AM = 5;9). En ce qui concerne la capacité d'apprentissage évaluée par le TAPA, elle est élevée pour Nina et intermédiaire pour Léo.

Apprentissages procéduraux au cours des séances d'entraînement

Les deux élèves ont fait des progrès procéduraux significatifs durant la phase d'entraînement. Ils ont appris à appliquer plus de la moitié (Nina : 11/20 ; Léo : 10/19) des processus et stratégies entraînés de manière plus spontanée, plus exhaustive ou plus précise. Pour les autres processus et stratégies, les élèves ont fait peu de progrès ou ont maintenu leur niveau initial.

Progrès au niveau de la performance et au niveau procédural au post-test immédiat

Raisonnement inductif

TAPA : La performance de Nina, déjà élevée au pré-test, est restée stable entre les deux passations (17/20 et 16/20 respectivement). Au niveau procédural, une amélioration a été notée pour le contrôle continu, le contrôle final et la systématique. Le score de Léo a augmenté entre le pré- et le post-test (11/20 à 15/20), et plusieurs progrès procéduraux ont été notés (exploration, contrôle de l'impulsivité, contrôle continu, attention sélective, flexibilité cognitive et stratégie de prendre des points de repère).

Séries de photos : Nina a considérablement amélioré ses performances au post-test immédiat. Alors qu'elle avait résolu un seul item correctement lors du pré-test (AM < 5;0), elle en a réussi quatre au post-test immédiat (AM = 5;6). Ce progrès au niveau des scores se reflète dans l'analyse procédurale. Pour la plupart des critères évalués, une amélioration a en effet pu être constatée. Léo a également fait beaucoup de progrès dans cette tâche. Lors du pré-test, il en a réussi six (AM = 6;0) et lors du post-test immédiat dix items (AM = 7;9). Comme pour Nina, ces progrès vont de pair avec une amélioration des différents processus et stratégies évalués. Les résultats de Léo dans les deux tâches de raisonnement inductif montrent que l'entraînement de processus sous-jacents peut engendrer une amélioration des aptitudes intellectuelles plus générales (Hessels et Hessels-Schlatter, 2008),

telles qu'évaluées dans le K-ABC, et illustrent donc l'éducabilité de l'intelligence.

Attention sélective visuelle

Cette tâche ayant été simplifiée, elle s'est finalement révélée trop facile et les deux élèves ont déjà obtenu de très bons scores lors du pré-test. Néanmoins, quelques améliorations ont pu être notées. Pour l'analyse, nous retenons deux des trois items résolus. Dans un des items, Nina a diminué le temps de résolution et a fait preuve d'un meilleur contrôle. Elle n'a plus barré de cibles incorrectes. Dans le deuxième item, la diminution du temps de résolution a également été notée, celle-ci a cependant mené à un manque de contrôle qui s'est traduit par un nombre important d'erreurs. Dans le premier item, le score de Léo a diminué du fait qu'il a omis de barrer une cible. Le temps de résolution est resté stable. Dans le deuxième item, Léo n'a, comme au pré-test, barré que quatre des cinq cibles. En revanche, il n'a plus barré de cibles incorrectes et son temps de résolution a augmenté, ce qui a été interprété comme un indice de contrôle. Comparé au pré-test, Léo a en effet amélioré l'application de processus tels que la comparaison, le contrôle continu et le contrôle de l'impulsivité.

Structuration visuelle

Dessins à compléter : Au post-test immédiat, Nina a fait des progrès tant au niveau de la performance qu'au niveau procédural. Elle a ainsi complété plus de dessins correctement et ses productions ont été plus précises, notamment grâce à une meilleure application des processus de planification et de contrôle. Les progrès de Léo ont été considérables. Il a complété tous les dessins correctement lors du post-test immédiat. Au niveau procédural, il a notamment fait une meilleure application du contrôle final et de la stratégie de dessiner des points avant de tracer une ligne.

Parties-ensembles : La performance de Nina s'est légèrement améliorée lors du post-test immédiat. Elle a résolu correctement un item de plus qu'au pré-test, soit 3 sur 6. Une amélioration a été constatée au niveau de la planification et du contrôle de l'impulsivité, de même qu'au niveau de la stratégie de prendre des points de repère. Pour Léo, aucun progrès n'a eu lieu au niveau de la performance (un item réussi de moins qu'au pré-test), bien que le contrôle continu et le contrôle de l'impulsivité aient augmenté.

Tâches scolaires

Copie de figures sur quadrillage : Les progrès de Nina ont été considérables, tant au niveau de la performance qu'au niveau procédural. Elle a fait de meilleurs contrôles et a amélioré l'application des stratégies de comptage et de dessiner des points avant de tracer les lignes, ce qui lui a permis d'effectuer des copies beaucoup plus précises. Les progrès de Léo ont par contre été minimes. La précision des dessins s'est quelque peu améliorée, en revanche, aucun progrès n'a été observé au niveau des processus et stratégies.

Problème de mathématiques : La résolution de cette tâche a été très difficile pour les deux élèves, notamment en ce qui concerne la compréhension du problème et l'inférence des opérations à effectuer. Au post-test, peu de progrès ont été observés. Comparé au pré-test, Nina a effectué le bon nombre d'additions (à savoir deux au lieu d'une seule), en revanche, les nombres qu'elle y a notés et les résultats n'étaient pas corrects. L'objectif de cette tâche n'était pas d'évaluer les compétences mathématiques en soi, qui n'ont pas été entraînées, mais d'observer des changements en ce qui concerne l'application des processus et stratégies. Nina a fait quelques progrès au niveau de la planification et notamment au niveau de la stratégie de dessiner des traits pour faciliter les additions, qui n'a toutefois pas été appliquée correctement. Au post-test immédiat, Léo n'a fait aucun progrès au niveau de la performance, mais a néanmoins montré plus de persévérance et un meilleur niveau de verbalisation. Pour les deux élèves, la qualité d'autres processus a par contre diminué.

Maintien des acquisitions au post-test différé

Au post-test différé, huit semaines après la dernière séance d'entraînement, les deux élèves ont non seulement maintenu ce qu'ils avaient appris, mais ont même continué de progresser dans plusieurs tâches.

Raisonnement inductif

Séries de photos : Nina a résolu trois items de plus (AM = 6;6 vs 5;6 au post-test immédiat) et a également fait des progrès dans l'application de plusieurs processus et stratégies. La performance de Léo a diminué comparé au post-test immédiat (trois items de moins). Elle était cependant toujours meilleure qu'au pré-test (un item de plus).

Au niveau procédural, il n'a pas maintenu ses acquis.

Attention sélective visuelle

La performance de Nina au premier item a été maintenue et elle a amélioré l'application de bon nombre de processus et stratégies. Au deuxième item, sa performance est meilleure qu'au post-test immédiat. Elle a pris plus de temps pour résoudre la tâche et a barré moins de cibles incorrectes (amélioration du contrôle). Léo a progressé dans les deux items qu'il a résolus tout à fait correctement. Il a également fait des progrès au niveau de plusieurs processus et stratégies.

Structuration visuelle

Dessins à compléter : Nina a fait quelques progrès au niveau de la performance (précision des dessins) et a maintenu ses acquisitions procédurales. Léo a maintenu à la fois les progrès au niveau de la performance et au niveau procédural.

Parties-ensembles : Les progrès de Nina sont importants au post-test différé : elle a résolu tous les items correctement et a progressé au niveau de neuf processus et stratégies. Léo a résolu un item de plus par rapport au post-test immédiat et a ainsi eu la même performance qu'au pré-test. Il a progressé au niveau de l'attention soutenue et de la planification et a maintenu les autres acquisitions procédurales.

Tâches scolaires

Copie de figures sur quadrillage : Nina a maintenu ses apprentissages, à la fois au niveau procédural et au niveau de la performance. La performance de Léo est restée relativement stable. Une légère régression a été observée pour l'exploration, la comparaison et le contrôle de l'impulsivité. En revanche, Léo a progressé au niveau du contrôle continu et de la persévérance.

Problème de mathématiques : Les deux élèves ont fait des progrès considérables, tant au niveau procédural qu'au niveau de la performance. Ils ont été capables de résoudre le problème correctement, en sélectionnant les nombres adéquats pour les additions et en passant par les étapes de résolution requises pour le traitement de cette tâche. Étant donné que l'entraînement ne portait pas sur les compétences mathématiques,

nous ne nous sommes pas attendus à de tels gains au niveau de la performance. Des facteurs externes n'ont toutefois pas pu être contrôlés.

Transfert des acquisitions en classe

L'enseignante de Nina a noté des progrès en ce qui concerne l'application de plusieurs processus et stratégies. Nina aurait acquis une certaine méthodologie de travail, en lien avec une amélioration des processus de comparaison et de contrôle, et aurait commencé à appliquer en classe

les stratégies de compter et de procéder de manière systématique. Selon l'enseignante, ces progrès ont été maintenus au post-test différé. Quant à Léo, son enseignant n'a observé aucun progrès en classe. Cela semble principalement dû à des variables motivationnelles, à savoir l'évitement de situations difficiles et le manque de persévérance de Léo. Une synthèse des résultats est présentée dans le Tableau 1. Les résultats de chaque session de test y sont comparés à ceux de la session précédente, en termes de maintien, progrès ou perte.

Tableau 1

Synthèse de l'évolution observée entre pré-test, post-test immédiat et post-test différé

		Nina		Léo	
		Post-test i.	Post-test d.	Post-test i.	Post-test d.
TAPA	Performance	=	pas appliqué	+	pas appliqué
	Procédure	+	pas appliqué	+	pas appliqué
Séries de photos	Performance	+	+	+	-
	Procédure	+	+	+	-
Attention visuelle	Performance	-	+	+	+
	Procédure	-	+	+	+
Dessins à compléter	Performance	+	+	+	=
	Procédure	+	=	+	=
Parties-ensembles	Performance	+	+	-	+
	Procédure	+	+	+	+
Copie de figures	Performance	+	=	=	=
	Procédure	+	=	=	-
Problème de maths	Performance	+	+	=	+
	Procédure	-	+	=	+
Transfert en classe	Procédure	+	=	=	=

Note. + : progrès. - : perte. = : maintien. Post-test i. : évolution entre pré-test et post-test immédiat. Post-test d. : évolution entre post-test immédiat et post-test différé.

Retour aux questions de recherche et hypothèses

Nous pouvons répondre par l'affirmative à notre première question de recherche qui concerne les apprentissages procéduraux durant les séances d'entraînement. Les deux élèves ont fait beaucoup de progrès respectivement dans 11 sur 20 (Nina) et dans 10 sur 19 (Léo) processus et stratégies entraînés. Au niveau du transfert proche (question 2), la réponse est également positive. Les deux élèves ont pu transférer les apprentissages procéduraux respectivement sur une (Nina) et sur deux (Léo) des deux tâches de transfert proche. L'évaluation du transfert éloigné (question 3) est positive, Nina ayant transféré les apprentissages sur trois des quatre tâches et Léo sur deux. Nous pouvons répondre par l'affirmative à la question 4 qui concerne le transfert très éloigné. Nina a transféré quelques-uns et Léo beaucoup des processus et stratégies entraînés sur cette tâche. En ce qui concerne la question sur le transfert en classe (question 5), évaluée par les deux enseignants des élèves, la réponse est positive pour Nina qui a transféré sept des 12 processus et stratégies évalués. Par contre, la réponse est négative pour Léo qui n'a fait aucun transfert en classe. Les réponses aux questions de recherche 2 à 5 montrent que la deuxième hypothèse, selon laquelle les élèves font plus de progrès dans les tâches de transfert proche que dans les tâches de transfert éloigné, peut être partiellement infirmée. Au niveau des processus et stratégies appliqués dans les séances de test, nous constatons une variabilité intra-individuelle selon les tâches, mais celle-ci est indépendante du niveau de transfert. Nous pouvons conclure que ce n'est pas le niveau de transfert qui a influencé la capacité des élèves à appliquer les processus et stratégies, mais plutôt des facteurs personnels et contextuels, tels que la concentration et l'utilité perçue. En ce qui concerne le transfert en classe, l'hypothèse a en revanche été confirmée pour Léo, qui n'a pas fait de progrès en classe, tandis qu'elle a été infirmée pour Nina. Pour les deux élèves, nous pouvons répondre par l'affirmative à la question 6 sur le maintien des apprentissages. Nina a même fait des progrès dans quatre des six tâches et Léo dans trois des six tâches évaluées lors du post-test différé. La réponse à la dernière question de recherche (question 7), évaluant l'influence des acquisitions procédurales sur la performance, a également été affirmative. Au post-test immédiat, la performance de Nina s'est améliorée dans quatre des cinq tâches dans lesquelles un progrès

procédural a été noté et au post-test différé dans toutes les tâches (5/5). Au post-test immédiat, la performance de Léo s'est améliorée dans quatre des cinq tâches dans lesquelles il a fait des progrès au niveau procédural et au post-test différé dans toutes les tâches (3/3). L'application des processus et stratégies a effectivement permis aux élèves de mieux résoudre les tâches. De manière générale, nous n'avons donc pas observé de déficit d'utilisation (Miller, 1990). La première hypothèse, selon laquelle les élèves font plus de progrès au niveau procédural qu'au niveau des performances, peut par conséquent être infirmée. Globalement, Nina a fait des progrès plus conséquents que Léo, ce qui s'explique en partie par sa capacité d'apprentissage plus élevée (TAPA). La troisième hypothèse, selon laquelle les progrès des élèves sont déterminés par leur capacité d'apprentissage, peut donc être confirmée. Le Tableau 2 récapitule les résultats concernant les sept questions de recherche.

DISCUSSION ET CONCLUSION

L'entraînement métacognitif basé sur des jeux que nous avons testés auprès de deux élèves présentant une déficience intellectuelle modérée à sévère a, malgré sa courte durée, eu un effet favorable sur leur fonctionnement cognitif et métacognitif et leurs performances dans la résolution de différentes tâches. Globalement, les élèves ont appris à traiter les tâches de manière plus active et mieux organisée. Bien que notre intérêt ait principalement porté sur les changements intra-individuels, la mise en lien des deux cas uniques permet de mieux comprendre certaines observations. Comme mentionné plus haut, les progrès de Nina ont, pour la plupart des variables évaluées, été plus significatifs, plus généraux et plus homogènes que ceux de Léo. Les résultats de Léo se caractérisent par une grande variabilité et par un relatif manque de transfert. Les deux facteurs explicatifs principaux semblent être les variables motivationnelles et les métaconnaissances, qui n'ont pas pu être suffisamment travaillées dans notre entraînement. Borkowski et Büchel (1983) ainsi que Dignath et al. (2008) insistent sur l'importance de développer ces deux aspects pour assurer les apprentissages et le transfert. En effet, adopter un comportement stratégique et régulé coûte un certain effort. L'élève doit avoir la motivation de fournir cet effort et être convaincu de l'utilité des stratégies. Contrairement à Nina qui semblait avoir envie

d'apprendre et prendre du plaisir lors des séances, Léo avait tendance à éviter l'effort cognitif. Il se plaignait souvent « qu'il faut beaucoup réfléchir » et que « c'est fatigant ». Il n'était pas persévérant face à la difficulté et ne ressentait pas de besoin de maîtrise. Son engagement cognitif était très dépendant de son humeur du moment ainsi que de

l'attrait des tâches. Cela peut être expliqué par un faible sentiment d'efficacité, mais aussi et surtout par le fait que, comparé à Nina, Léo percevait beaucoup moins l'utilité des processus et stratégies entraînés et la nécessité de modifier sa manière de procéder (métaconnaissances et utilité perçue).

Tableau 2

Réponses aux questions de recherche

	Nina	Léo	Progrès ?
1. Procédural	11/20	10/19	oui
2. Transfert proche	1/2	2/2	oui
3. Transfert éloigné	3/4	2/4	oui
4. Transfert très éloigné	1/1	1/1	oui
5. Transfert en classe	7/12	non	oui/non
6. Maintien	oui + progrès (4/6)	oui + progrès (3/6)	oui
7. Performance	Post 1: 4/5	Post 1: 4/5	oui
	Post 2: 5/5	Post 2: 3/3	

Note. Nombre de tâches (ou nombre de processus/stratégies, questions 1 et 5) dans lesquelles des progrès ont été observés.

Pour Léo, on peut évoquer également un déficit de production (Flavell, 1970). Il connaissait en effet les stratégies et était capable de les appliquer avec aide ou sur demande, mais ne le faisait pas toujours de manière autonome et spontanée. Chez Nina, on observe plutôt un déficit d'utilisation (Miller, 1990). Bien que les progrès procéduraux aient globalement conduit à de meilleures performances, il arrivait que le manque d'automatisation de certaines stratégies conduise à une surcharge mnésique, l'empêchant d'aboutir à une performance optimale.

L'utilisation des jeux se justifie par leur effet favorable sur la motivation des élèves (p. ex. Saldaña, 2004). Dans nos séances d'entraînement, le type de matériel (jeu vs tâche de transfert) n'a cependant pas eu d'influence significative sur le comportement de résolution et l'attitude des deux élèves. Cette observation peut d'une part s'expliquer par le fait que ces élèves ne sont pas confrontés aux mêmes contraintes que les élèves de classes ordinaires, telles que les évaluations, et sont donc moins amenés à développer des attitudes négatives à l'égard des tâches scolaires. D'autre

part, le travail de réflexion que nous leur avons demandé a été le même dans les deux types de tâches. Nous avons constaté que les progrès des élèves étaient davantage déterminés par la manière dont le matériel d'intervention était utilisé que par le type de matériel, une opinion partagée par d'autres auteurs (p. ex. Fritz et Hussy, 1996 ; Hessels, Hessels-Schlatter, Bosson et Balli, 2009 ; Saldaña, 2004). Les différents principes de l'éducation cognitive doivent être observés afin qu'un entraînement puisse être efficace. Par ailleurs, le choix du matériel joue un rôle prépondérant en ce qui concerne les processus et les stratégies impliqués (p. ex. Hessels et al., 2009 ; Hessels-Schlatter, 2010b). Une analyse précé-durale préalable du matériel est indispensable afin de pouvoir accorder les différentes tâches. En effet, varier des tâches qui requièrent les mêmes processus et stratégies est important pour que les élèves puissent apprendre à utiliser et à adapter leurs compétences en fonction de la situation. En ce qui concerne le transfert, différents chercheurs (p. ex. Bereby-Meyer et Kaplan, 2005 ; Hessels et al., 2009) soulignent qu'il ne se fait pas de manière automatique et doit,

par conséquent, être préparé. Pour cette raison, l'inclusion d'exercices de transfert dans notre entraînement était indispensable. En contrepartie, le fait d'avoir préparé certaines tâches de test durant l'entraînement a rendu l'évaluation du transfert compliquée.

Bien que notre recherche présente un certain nombre de limites, notamment un manque de

contrôle de facteurs externes et un manque de pouvoir de généralisation des résultats dû à un échantillon restreint, les résultats obtenus sont très encourageants et méritent d'être approfondis dans des recherches futures. Le travail au niveau des processus et stratégies devrait toutefois débiter plus tôt et être réalisé sur une durée plus longue afin de pouvoir influencer le parcours scolaire des élèves.

GAMES AS TOOLS FOR COGNITIVE AND METACOGNITIVE INTERVENTION

This article presents a pilot study evaluating games as tools for (meta)cognitive intervention. The research entails two case studies involving adolescents with moderate to severe intellectual disability. The intervention (games and transfer tasks) targeted (meta)cognitive processes and cognitive strategies. The analysis included performance data regarding cognitive tests (induction, attention, visual organization) and curriculum related tasks, as well as procedural data obtained during the intervention, the test sessions, and in the classroom. The two students not only showed improvement on the procedural level but also on the performance level. They maintained what they had learned eight weeks after the training and one of them transferred these skills to the classroom. These results are a first validation of games as (meta)cognitive intervention tools.

RÉFÉRENCES

- Barnett, S. M., Ceci, S. J. (2002). When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer. *Psychological Bulletin*, 128, 612-637.
- Baumeister, A. A. (1984). Some methodological and conceptual issues in the study of cognitive processes with retarded people. In P. H. Brooks, R. Sperber et C. McCauley (Eds.), *Learning and cognition in the mentally retarded* (pp. 1-38). Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Bereby-Meyer, Y., Kaplan, A. (2005). Motivational influences on transfer of problem-solving strategies. *Contemporary Educational Psychology*, 30, 1-22.
- Bjorklund, D. F. (2005). *Children's thinking. Cognitive development and individual differences* (4th ed.). Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning.
- Borkowski, J. G., Büchel, F. P. (1983). Learning and memory strategies in the mentally retarded. In M. Pressley et J. R. Levin (Eds.), *Cognitive strategy research : Psychological foundations* (pp. 103-128). New York : Springer.
- Borkowski, J. G., Reid, M. K., Kurtz, B. E. (1984). Metacognition and retardation: Paradigmatic, theoretical, and applied perspectives. In P. H. Brooks, R. Sperber et C. McCauley (Eds.), *Learning and cognition in the mentally retarded* (pp. 55-75). Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Borkowski, J. G., Kurtz, B. E. (1987). Metacognition and executive control. In J. G. Borkowski et J. Day (Eds.), *Cognition in special children* (pp. 123-152). Norwood, NJ : Ablex.
- Bosson, M. S. (2008). *Acquisition et transfert de stratégies au sein d'une intervention métacognitive pour des élèves présentant des difficultés d'apprentissage* (thèse de doctorat non publiée). Université de Genève, Suisse.
- Bosson, M. S., Hessels, M. G. P., Hessels-Schlatter, C. (2009). Le développement de stratégies cognitives et métacognitives chez des élèves en difficulté d'apprentissage. *Développements*, 1, 14-20.

- Bosson, M. S., Hessels, M. G. P., Hessels-Schlatter, C., Berger, J.-L., Kipfer, N. M., Büchel, F. P. (2010). Strategy acquisition by children with learning difficulties through metacognitive training. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 15, 13-34.
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In F. E. Weinert et R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding* (pp. 65-116). Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Bruner, J. S. (2002). *Le développement de l'enfant: Savoir faire, savoir dire* (7^{ème} éd. ; M. Deleau, trad.). Paris : PUF.
- Büchel, F. P. (2003). Les processus d'apprentissage chez des personnes ayant un retard mental ou des difficultés d'apprentissage : Quelles théories, quelles recherches ? In G. Chatelanat et G. Pelgrims (Eds.), *Education et enseignement spécialisé: Ruptures et intégrations* (pp. 121-154). Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Büchel, F. P., Paour, J.-L. (2005). Déficience intellectuelle: Déficits et remédiation cognitive. *Enfance*, 3, 227-240.
- Büchel, F. P., Schlatter, C. (2001). Apprentissages cognitifs. In J. A. Rondal et A. Comblain (Eds.), *Manuel de psychologie des handicaps. Sémiologie et principes de remédiation* (pp. 49-80). Sprimont : Mardaga.
- Decroly, O., Monchamp, E. (1978). *Initiation à l'activité intellectuelle et motrice par les jeux éducatifs* (7^{ème} éd.). Paris : Delachaux et Niestlé.
- Dignath, C., Büttner, G., Langfeldt, H.-P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively? A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3, 101-129.
- Dominowski, R. L. (1998). Verbalization and problem solving. In D. J. Hacker, J. Dunlosky et A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 25-45). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Eccles, J. S., Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132.
- Ellis, N. R., Dulaney, C. L. (1991). Further evidence for cognitive inertia of persons with mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*, 95, 613-621.
- Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M. B., Miller, R. (1980). *Instrumental Enrichment. an intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore : University Park Press.
- Flavell, J. H. (1970). Developmental studies of mediated memory. In H. W. Reese et L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in Child Development and Behavior* (Vol. 5, pp. 181-211). New York : Academic Press.
- Flavell, J. H., Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. V. Kail et J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp. 3-33). Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Fritz, A., Hussy, W. (1996). Evaluation eines Unterrichtskonzepts zur Förderung der Planungsfähigkeit in der Grundschule. *Heilpädagogische Forschung*, 22, 1-9.
- Fritz, A., Hussy, W. (2001). Training der Planungsfähigkeit bei Grundschulkindern – eine Evaluationsstudie. In K. J. Klauer (Ed.), *Handbuch kognitiver Trainingsverfahren* (2. Ed., pp. 97-127). Stuttgart, Deutschland : Hogrefe.
- Hessels, M. G. P., Hessels-Schlatter, C. (2008). Pedagogical principles favouring the development of reasoning in people with severe learning difficulties. *Educational and Child Psychology*, 25, 66-73.
- Hessels, M. G. P., Hessels-Schlatter, C., Bosson, M. S., Balli, Y. (2009). Metacognitive teaching in a special education class. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 8, 182-201.

- Hessels-Schlatter, C. (2002). A dynamic test to assess learning capacity in people with severe impairments. *American Journal on Mental Retardation*, 107, 340-351.
- Hessels-Schlatter, C. (2010a). Development of a theoretical framework and practical application of games in fostering cognitive and metacognitive skills. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 9, 116-138.
- Hessels-Schlatter, C. (2010b). Les jeux comme outils d'intervention métacognitive. In M. G. P. Hessels et C. Hessels-Schlatter (Eds.), *Évaluation et intervention auprès d'élèves en difficultés*. Berne, Suisse : Peter Lang.
- Hulme, C., MacKenzie, S. (1992). *Working memory and severe learning difficulties*. Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Kaufman, A. S., Kaufman, N. L. (1993). *K-ABC. Batterie pour l'examen psychologique de l'enfant*. Paris : Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Korkman, M., Kirk, U., Kemp, S. (2003). *NEPSY. Bilan neuropsychologique de l'enfant*. Paris : ECPA.
- Lens, W. (1996). Motivation and learning. In E. De Corte et F. E. Weinert (Eds.), *International encyclopedia of developmental and instructional psychology* (pp. 445-451). Oxford, England : Elsevier.
- Lifshitz, H., Tzuriel, D. (2004). Durability of effects of Instrumental Enrichment in adults with intellectual disabilities [version électronique]. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 3, 297-322.
- Loarer, E. (1998). L'éducation cognitive: Modèles et méthodes pour apprendre à penser. *Revue française de pédagogie*, 122, 121-161.
- Meirovitz, M., Jacobs, P. I. (2005). *Fitness training für Denker. Ein Programm zur Verbesserung Ihres Denkvermögens durch Spiele* (H. Sommer, trad.). Köln, Deutschland : Dumont. (Ouvrage original publié en 1987 sous le titre *The Muscles of the Mind Program. A practical Method to improve thinking*. New York : Trillium Press).
- Miller, P. H. (1990). The development of strategies of selective attention. In D. F. Bjorklund (Ed.), *Children's strategies. Contemporary views of cognitive development* (pp. 157-184). Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Molina, S., Vived Conte, E. (2004). Improvement of cognitive functions in children with Down Syndrome through the Bright Start Program [version électronique]. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 4, 65-86.
- Paour, J.-L., Asselin de Beauville, E. (1998). Une étude de la flexibilité du fonctionnement cognitif chez des adolescents présentant un retard mental léger. In F. P. Büchel, J.-L. Paour, Y. Courbois et U. Scharnhorst (Eds.), *Attention, mémoire, apprentissage : Études sur le retard mental* (pp. 153-166). Lucerne, Suisse: Édition SZH/SPC.
- Paour, J.-L., Cebe, S. (1999). Le mouvement de l'éducation cognitive. In P. A. Doudin, D. Martin et O. Albanese (Eds.), *Métacognition et éducation. Aspects transversaux et disciplinaires* (pp. 107-139). Berne, Suisse : Peter Lang.
- Pfützner, H. (1994). *Die Förderung der kognitiven Entwicklung im Vorschulalter durch das Konstruktionspiel*. Frankfurt am Main, Deutschland : Peter Lang.
- Piaget, J. (1978). *La formation du symbole chez l'enfant* (7^{ème} éd.). Paris : Delachaux et Niestlé.
- Rinaldi, D. O., Hessels, M. G. P., Büchel, F. P., Hessels-Schlatter, C., Kipfer, N. M. (2002). External memory and verbalization in students with moderate mental retardation : Theory and training [version électronique]. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 2, 184-227.
- Saldana, D. (2004). Dynamic master mind. Interactive use of a game for testing metacognition. *School Psychology International*, 25, 422-438.
- Schlatter, C. (1999). *Le Test d'Apprentissage de la Pensée Analogique. Fondation théorique et empirique d'un outil d'évaluation pour*

personnes présentant un retard mental modéré (thèse de doctorat non publiée). Université de Genève, Suisse.

Tomporowski, P. D., Tinsley, V. (1997). Attention in mentally retarded persons. In W. E. MacLean, Jr. (Ed.), *Ellis' handbook of mental deficiency, psychological theory and research* (3rd ed, pp. 219-244). Mahwah, NJ : Erlbaum.

Tusch, M., Hussy, W., Fritz, A. (2002). Ausmass und Förderbarkeit der Planungsfähigkeit Lernbehinderter : Ein prozessorientierter Ansatz im Sinne des

Metakognitionskonzeptes. *Heilpädagogische Forschung*, 28, 176-188.

Vygotski, L. S. (1997). *Pensée et langage* (3^{ème} éd., rev. et aug., F. Sève, trad.). Paris : La Dispute. (Ouvrage original publié en 1934 sous le titre *Myšlenie i reč'*. Moscou/Leningrad, Russie: Gosudarstvennoe social'no-èkonomičeskoe izdatel'stvo).

Zigler, E. (1971). The retarded child as a whole person. In H. E. Adams et W. K. Boardman (Eds.), *Advances in experimental clinical psychology* (pp. 47-121). New York: Pergamon Press.