



L'utilisation de technologies en soutien à l'intervention auprès de personnes présentant un polyhandicap : revue de la littérature

The use of technology to support intervention toward people with multiple disabilities: Literature review

Marie-Ève Dupont, Dany Lussier-Desrochers, Isabelle Simonato, Laurence Pépin-Beauchesne, Kathryne Guérin and Pascale Bilodeau

Volume 29, 2019

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1066869ar>
DOI: <https://doi.org/10.7202/1066869ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Revue francophone de la déficience intellectuelle

ISSN

1929-4603 (digital)

[Explore this journal](#)

Article abstract

This article presents a review of the literature on the use of technologies to support intervention with people with multiple disabilities. The literature review was used to gather and categorize articles according to the type of technology used and the areas of intervention targeted. The studies indicate that these technologies have significant potential to support intervention for persons with multiple disabilities. However, the cost, complexity and availability of these tools remain significant barriers to the use of such innovative interventions. The issues are discussed and recommendations are proposed for future research.

Cite this article

Dupont, M.-È., Lussier-Desrochers, D., Simonato, I., Pépin-Beauchesne, L., Guérin, K. & Bilodeau, P. (2019). L'utilisation de technologies en soutien à l'intervention auprès de personnes présentant un polyhandicap : revue de la littérature. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, 29, 109–132. <https://doi.org/10.7202/1066869ar>

L'UTILISATION DE TECHNOLOGIES EN SOUTIEN À L'INTERVENTION AUPRÈS DE PERSONNES PRÉSENTANT UN POLYHANDICAP : REVUE DE LA LITTÉRATURE

Marie-Ève Dupont¹, Dany Lussier-Desrochers², Isabelle Simonato³, Laurence Pépin-Beauchesne⁴, Kathryn Guérin⁵ et Pascale Bilodeau⁶.

Résumé : Cet article présente une recension des écrits concernant l'utilisation de technologies pour soutenir l'intervention auprès des personnes présentant un polyhandicap. La recension a permis de rassembler et de catégoriser les articles selon le type de technologie utilisé et les domaines d'intervention visés. Les études révèlent que ces technologies offrent un potentiel intéressant pour soutenir l'intervention auprès des personnes présentant un polyhandicap. Le coût, la complexité et la disponibilité de ces outils demeurent néanmoins des obstacles importants à l'utilisation de telles interventions innovatrices. Les enjeux sont discutés et des recommandations sont proposées pour les recherches futures.

Mots clés : Recension des écrits, polyhandicap, déficience intellectuelle, technologie.

Introduction

Le terme polyhandicap est défini différemment selon le pays. Par exemple, en France, il se caractérise par :

un dysfonctionnement cérébral précoce ou survenu au cours du développement, ayant pour conséquence de graves perturbations à expressions multiples et évolutives de l'efficacité motrice, perceptive, cognitive et de la construction des relations avec l'environnement physique et humain, et une situation évolutive d'extrême vulnérabilité physique, psychique et sociale au cours de laquelle certaines de ces personnes peuvent présenter, de manière transitoire ou durable, des signes de la série autistique (Légitimité, 2017, parag. 10).

Le groupe de recherche d'intérêts spécifiques de l'International Association for the Scientific Study of Intellectual and Developmental Disabilities (IASSID) définit pour sa part le polyhandicap par une personne qui présente des incapacités intellectuelles profondes (QI < 20), des dysfonctions neuro-motrices profondes et qui présente également souvent des troubles sensoriels et des problèmes médicaux (Nakken et Vlaskamp, 2002). Au Québec, la définition retenue stipule que ces personnes

doivent présenter des défis importants dans l'ensemble de leurs comportements adaptatifs, en plus de présenter des incapacités intellectuelles graves ou profondes (QI < 35) et des incapacités motrices persistantes et graves (Rivest, Lauzière, Lemieux et Élie, 1999). En France, la prévalence du polyhandicap se situe entre 0,7 et 1 naissance sur 1 000 (Union nationale des associations de parents, de personnes handicapées mentales et de leurs amis [UNAPEI], 2015). Notons qu'à notre connaissance, cette donnée n'est pas documentée dans notre province.

Au quotidien, la présence de limitations sur le plan cognitif, moteur et social représente un défi important lors de la mise en place d'intervention visant à développer les habiletés fonctionnelles des personnes présentant un polyhandicap (Houwen, van der Putten et Vlaskamp, 2014). Cela exige donc la mise en œuvre d'un accompagnement permanent et soutenu tout au long de leur vie (Gauriat, 2007; Maes, Lambrechts, Hostyn et Petry, 2007; Office national d'information sur les enseignements et les professions [ONISEP], 2014). Cet accompagnement doit être basé sur la reconnaissance du potentiel de ces personnes, en vue de leur offrir des occasions de développer leurs habiletés et ainsi leur permettre une meilleure participation sociale (Réseau international sur le Processus de production du handicap [RIPPH], 2015; UNAPEI, 2015). Selon Lancioni et ses collaborateurs (2013c), l'amélioration de la participation sociale de ces personnes passe notamment par la mise place des conditions nécessaires pour favoriser leur pouvoir d'agir sur l'environnement. Au Québec, ce sont les centres intégrés de santé et de services sociaux

1- Marie-Ève Dupont, doctorante en psychoéducation à l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). Toute correspondance en lien avec cet article devrait parvenir à Marie-Ève.dupont@uqtr.ca. 2- Dany Lussier-Desrochers, Ph.D., professeur titulaire au département de psychoéducation à l'UQTR. 3- Isabelle Simonato, doctorante en psychoéducation à l'UQTR. 4- Laurence Pépin-Beauchesne, Ps. Éd., doctorante en psychoéducation à l'UQTR. 5- Kathryn Guérin, candidate à la maîtrise en psychoéducation à l'UQTR. 6- Pascale Bilodeau, candidate à la maîtrise en psychoéducation à l'UQTR.

(CISSS) et les centres intégrés universitaires de santé et de services sociaux (CIUSSS) qui ont pour mandat d'offrir des services aux personnes qui présentent un polyhandicap par le biais des programmes en déficience intellectuelle, trouble du spectre de l'autisme et déficience physique (DI-TSA-DP). Depuis près de 10 ans, l'un des moyens mis en place pour soutenir les personnes présentant un DI ou un TSA dans ces milieux est l'intégration de technologies (Lachapelle *et al.*, 2017). Plus précisément, les intervenants ont recours à l'intervention technoclinique qui se définit comme étant « une modalité d'intervention utilisant les technologies numériques dans une visée d'adaptation et de réadaptation auprès de personnes présentant des déficiences ou des incapacités » (Lussier-Desrochers, 2016, p. 14). L'intervention technoclinique s'est avérée une méthode efficace auprès de plusieurs clientèles (DI, TSA, personne vieillissante) pour l'atteinte de nombreux objectifs (p. ex., développement des habiletés fonctionnelles, autonomie, indépendance; Lussier-Desrochers, 2017). D'ailleurs, plusieurs types de technologies peuvent être utilisées, dont les technologies mobiles, la robotique, la domotique ou la réalité virtuelle (McNaughton et Light, 2013). Ainsi, considérant que le virage numérique est omniprésent dans le secteur de la DP, la DI et le TSA, il nous a paru nécessaire de vérifier si des études scientifiques ont été réalisées sur l'utilisation de technologies auprès des personnes qui présentent un polyhandicap. Ces informations permettront de documenter le potentiel de ces technologies, lorsqu'utilisées auprès de cette clientèle.

Méthode

Une première revue de la littérature a été effectuée en 2016, puis une mise à jour a été réalisée en 2018 dans les bases de données PsycINFO et ERIC. Concernant la sélection des mots clés, deux groupes ont été formés, soit un premier pour représenter la clientèle et un second pour la technologie. Les mots clés choisis pour représenter les personnes présentant un polyhandicap sont « multiple disabilities » et « profound intellectual disability ». Cette sélection a été un défi en raison de l'absence de consensus sur le plan international quant à la terminologie préconisée. Ainsi, le choix s'est inspiré de l'étude sur la taxonomie réalisée par Nakken et Vlaskamp (2007) qui rapportent que les termes nommés précédemment sont ceux étant les plus adéquats pour représenter la clientèle. Ils correspondent d'ailleurs à la définition québécoise du polyhandicap présentée puisque « profound intellectual » concorde avec la présence d'un QI inférieur à 35 et « multiple disabilities » correspond à la présence

d'incapacités motrices et déficits dans les comportements adaptatifs (Rivest *et al.*, 1999). Pour le deuxième groupe de mots clés, « technology », « assistive technology » et « information technology » ont été utilisés.

Avant d'effectuer le repérage des écrits, deux critères d'inclusion et d'exclusion ont été apposés. Le premier concerne l'année de publication. Seulement les études réalisées après 2006 ont été sélectionnées considérant l'évolution rapide des technologies. Le deuxième critère a permis d'inclure que les articles ayant été révisés par les pairs. Ainsi, un total de 318 études ont été identifiées. Afin de réduire le nombre d'articles, un premier tri a été réalisé et l'ensemble des articles abordant l'utilisation de basse technologie (*low tech*) ont été exclus (p. ex., prothèse, canne, lève-personne). De plus, un second tri a été réalisé en fonction des caractéristiques des participants. Seulement les études dont les participants présentaient une déficience intellectuelle allant de sévère à profonde et ayant des difficultés motrices ont été incluses. Il est à noter qu'aucun critère concernant l'âge des participants ou un contexte d'intervention précis n'a été ciblé.

Résultats de la recension

Au final, 33 articles ont été retenus au terme de ce processus dont certains comprennent plus d'une étude. Ainsi, 39 études ont documenté l'utilisation de la technologie numérique pour soutenir l'intervention auprès des personnes qui présentent un polyhandicap. Plus précisément, les articles de Lancioni, Singh *et al.* (2009b), Lancioni, Singh *et al.* (2012b), Lancioni, O'Reilly *et al.* (2013a), Lancioni, Singh, O'Reilly, Sigafoos *et al.* (2013d) et de Tota *et al.* (2006) présentent deux études ou plus dans leur article. Les Tableaux 1 à 7 (voir à la fin du texte) présentent les caractéristiques des études retenues dans la recension.

Au final, ces études ont été regroupées en quatre catégories de technologies :

1. microrupteurs ($n=36$);
2. systèmes de reconnaissance optique ($n=1$);
3. commandes de jeu vidéo ($n=1$);
4. dispositif de synthèse vocale ($n=1$).

De plus, il a également été possible de regrouper les articles en quatre domaines d'intervention :

1. la communication ($n=19$);
2. la motricité ($n=8$);
3. la réduction de comportements indésirables ($n=7$);
4. le développement de l'autonomie ($n=5$).

Ces chiffres comprennent les articles ayant plus d'une étude incluse. Les deux études présentées dans les articles de Lancioni, Singh *et al.* (2009b) et Tota *et al.* (2006) correspondent au même domaine d'intervention, soit la communication. L'article de Lancioni, Singh *et al.* (2012b) présente trois études de cas du domaine de la motricité. L'article de Lancioni, O'Reilly *et al.* (2013a) présente quant à lui deux études du domaine de la réduction des comportements indésirables. Finalement, l'article de Lancioni, Singh, O'Reilly, Sigafoos *et al.* (2013d) présente pour sa part une étude du domaine de la réduction d'un comportement indésirable et une autre du domaine de l'amélioration de la posture.

En somme, pour faciliter la compréhension du lecteur dans cet article, les études recensées sont présentées selon les quatre catégories de technologies nommées plus haut. Pour chacune d'elles, les domaines d'interventions visés par l'utilisation de la technologie ainsi que les principaux résultats sont précisés.

Les microrupteurs

La première catégorie de technologie concerne les microrupteurs. Il s'agit de dispositifs technologiques qui permettent une interaction entre la personne et son environnement à partir de gestes minimes (Lancioni, Tota *et al.*, 2007b). Des détecteurs de mouvements (généralement composés de puces, de caméras et/ou d'outils optiques) sont à la base du fonctionnement de cette technologie qui est directement branchée sur un ordinateur (Lancioni, Tota *et al.*, 2007b). Concrètement, lorsque la personne exerce le mouvement souhaité, le système active une réponse préalablement sélectionnée. Il peut s'agir par exemple de l'activation d'une pièce musicale, de sons d'animaux, la voix de personnes familières ou encore des vibrations. Le microrupteur peut également enclencher des réponses dans l'environnement comme l'ouverture d'un ordinateur, le changement de poste d'une radio ou l'appel d'un préposé dans un centre d'hébergement (Lancioni, Tota *et al.*, 2007b). Cette technologie peut donc être utilisée conjointement avec d'autres dispositifs électroniques tels que des ordinateurs, des téléphones cellulaires ou des radios. Il s'agit actuellement du dispositif le plus fréquemment décrit dans la littérature scientifique en lien avec le polyhandicap. Il a été utilisé dans les domaines de la communication, la réduction de comportements indésirables ainsi que le développement de l'autonomie.

Domaine d'intervention : communication. Selon différentes études, les personnes présentant un

polyhandicap éprouvent généralement de grandes difficultés à interagir avec leur environnement (Lancioni *et al.*, 2012a; UNAPEI, 2015). Encourager l'expression de ces personnes représente d'ailleurs un défi de taille qui impose de « revisiter les dispositifs de recueil de la volonté des personnes » (UNAPEI, 2015, p. 1). Ainsi, différentes études recensées ont documenté les effets de l'utilisation de microrupteurs pour favoriser la communication de ces personnes, notamment sur le contrôle d'une réponse motrice ainsi que sur l'expression de choix. Pour plus d'information, le Tableau 1 (disponible à la fin du texte) présente les caractéristiques de chacune de ces études.

Contrôler une réponse motrice. Lancioni et ses collaborateurs (2007b, 2010a, 2011a, 2012a, 2013c, 2014a, 2014d) ainsi que Tota et ses collaborateurs (2006) ont évalué si la présentation de stimuli pouvait augmenter les réponses motrices chez des personnes présentant un polyhandicap. Par la suite, ces derniers ont analysé si ces réponses motrices pourraient éventuellement devenir volontaires et donc agir comme des moyens de communication efficaces entre les participants et leur entourage. Bâties sous un même type de procédure d'intervention (ABAB), ces études ont déterminé des réponses ciblées à partir des recommandations de l'entourage des participants et leur diffusion était subséquente à l'apparition des mouvements désirés tels que le mouvement :

1. de la tête (Lancioni *et al.*, 2014a; Lancioni *et al.*, 2014d);
2. du menton ou de la main (Lancioni *et al.*, 2007b; Lancioni *et al.*, 2014a; Lancioni *et al.*, 2014d);
3. de plissement du front (Lancioni *et al.*, 2013c);
4. de la bouche (ouverture, fermeture ou la formation d'un sourire; Lancioni *et al.*, 2010a; Lancioni *et al.*, 2011a; Lancioni *et al.*, 2012a; Lancioni *et al.*, 2014a);
5. de la paupière ou de l'œil (élévation, fermeture d'une ou des deux paupières, clignement d'un œil; Lancioni *et al.*, 2007b; Lancioni *et al.*, 2010a; Lancioni *et al.*, 2011a; Lancioni *et al.*, 2012a; Tota *et al.*, 2006);
6. d'élévation d'un sourcil (Lancioni *et al.*, 2011a).

Constats. Le but de ces études était principalement d'évaluer si cette technologie pouvait permettre de favoriser l'apparition de réponses motrices, et ce, dans l'objectif éventuel de cibler des moyens de communication entre ces personnes et leur entourage. Par le monitoring de la fréquence et des moments

d'apparition des comportements désirés, les auteurs ont constaté une augmentation dans la fréquence des réponses ciblées chez les participants lors des phases d'intervention, comparativement aux phases de base (Lancioni *et al.*, 2010a, 2013c, 2014a, 2014d; Tota *et al.*, 2006). De plus, les autres études rapportent que ces résultats sont significatifs avec une valeur de $p < 0,01$ (Lancioni *et al.*, 2007b, 2011a, 2012a; Tota *et al.*, 2006) et de $p < 0,05$ (Tota *et al.*, 2006). D'ailleurs, les auteurs suggèrent que ces résultats peuvent démontrer qu'un apprentissage lié au contrôle d'une réponse motrice chez les participants a été réalisé puisque l'utilisation des microrupteurs a permis de stimuler le développement moteur chez des personnes présentant un polyhandicap.

Expression d'un choix. Lancioni et ses collaborateurs (2006a; 2006b; 2007a; 2009a; 2009b; 2011b; 2011c; 2014e) ont expérimenté l'utilisation de systèmes de microrupteurs afin d'évaluer si cette pratique pouvait augmenter les opportunités d'interaction de la personne avec l'environnement, notamment par l'expression de préférences. Ces auteurs présentent des interventions utilisant les microrupteurs afin que les participants puissent *choisir un stimulus* (Lancioni *et al.*, 2006b; 2007a; 2009a; 2009b; 2011b; 2014e), alors que deux études ajoutent aussi la possibilité de *demandeur une relance d'un stimulus* (Lancioni *et al.*, 2006a; 2011c).

Choisir un stimulus. Tout d'abord, les études qui abordent précisément la capacité à choisir un stimulus ont été réalisées par Lancioni et ses collaborateurs entre 2006 et 2014 (Lancioni *et al.*, 2006b; 2007a; 2009a; 2009b; 2011b; 2014e) utilisant le même devis de recherche (ABAB). Lancioni *et al.* (2006b, 2007a, 2009b) proposent l'utilisation d'un système informatique muni de microrupteurs qui présente un échantillon de stimuli préalablement identifiés par l'entourage de la personne comme étant ses préférés ou non. Afin de se faire présenter le choix de stimuli, les participants devaient effectuer un mouvement de la tête ou de la main. Par la suite, l'émission d'un son (discriminé comme « oui » ou « non » par le système informatique) permettait de distinguer les préférences de la personne et donc le déclenchement ou non d'un stimulus présenté. Les autres études ont utilisé des procédés semblables, mais se distinguent quant à la réponse émise par les participants, soit l'expression d'un sourire (Lancioni *et al.*, 2011b; 2014e) ou encore par la présence de deux technologies combinées (microrupteurs et *Voice-output communication aids* [VOCA]) lors de l'expérimentation

(Lancioni *et al.*, 2009a; voir Tableau 1 à la fin du texte pour plus de détails).

Choisir un stimulus et demander une relance de stimuli. Les auteurs de ces études ont réalisé une intervention qui consiste à choisir un stimulus et ajoutent la possibilité de demander une relance de stimuli (Lancioni *et al.*, 2006a; 2011c). L'intervention propose un stimulus au participant tout en lui offrant la possibilité de poursuivre au-delà de la période de présentation prédéterminée. Par l'émission d'une réponse préalablement ciblée, la personne active le microrupteur, ce qui permet le maintien ou la relance de ce même stimulus. Plus précisément, les auteurs ont observé si les participants pouvaient exprimer un désir de relance à l'aide d'une réponse vocale (Lancioni *et al.*, 2006a) ou encore à l'aide de la fermeture partielle de leur main droite ou gauche (Lancioni *et al.*, 2011c).

Constats. Concernant le choix d'un stimulus, les études démontrent que les personnes présentant un polyhandicap ont la possibilité de s'exprimer grâce à des réponses minimales (Lancioni *et al.*, 2006a; 2006b; 2007a; 2009a; 2009b; 2011b; 2011c; 2014e). Avec l'aide de microrupteurs, les participants ont été en mesure de sélectionner ou de relancer des stimuli environnementaux selon leurs préférences. D'ailleurs, concernant le choix d'un stimulus, seulement les auteurs d'une étude rapportent avoir réalisé le test Kolmogorov-Smirnov (Lancioni *et al.*, 2006b). Des différences statistiquement significatives ($p < 0,01$) dans ce test lors de la présentation des stimuli préférés ont été observées entre les phases de base et d'intervention (Lancioni *et al.*, 2006b). De plus, les auteurs rapportent que le test se révèle non significatif pour la présentation de stimuli non préférés dans cette même étude. Quant à l'étude de Lancioni *et al.* (2009a), les résultats obtenus montrent que la combinaison des deux technologies permet autant d'augmenter la fréquence des réponses chez les personnes que de favoriser l'interaction avec leur environnement. Enfin, les auteurs ont observé chez les participants un plus grand engagement à interagir avec l'environnement ainsi que des effets positifs sur l'humeur, et ce, à l'extérieur des séances d'intervention (Lancioni *et al.*, 2007a; 2009b; 2011b; 2011c). En ce sens, des auteurs présumant qu'à long terme, une amélioration de la capacité de la personne à s'exprimer est plausible avec de la pratique (Lancioni *et al.*, 2011b; 2014e) et que cela pourrait favoriser leur autonomie et même leur autodétermination (Lancioni *et al.*, 2007a; 2009b).

Domaine d'intervention : motricité. Les incapacités motrices sont une condition présente chez toutes les personnes présentant un polyhandicap, selon la définition retenue au Québec (Rivest *et al.*, 1999). Ces incapacités peuvent se traduire notamment par des difficultés au niveau de la posture, de la déambulation et de l'exécution de certains mouvements (Lancioni *et al.*, 2013d; 2014c). Ainsi, des auteurs se sont intéressés à l'utilisation de microrupteurs pour diminuer l'impact de ces trois difficultés (Lancioni *et al.*, 2010c; 2012b; 2013d; 2014c; 2016; voir Tableau 2 présenté à la fin du texte pour plus de détails).

Amélioration de la posture. Les problèmes de posture peuvent avoir de graves conséquences pour les personnes présentant un polyhandicap notamment en contribuant à l'affaiblissement du cou, de la poitrine et des muscles de l'estomac (Lancioni *et al.*, 2015b). En plus des problèmes de santé, une mauvaise posture risque d'entraver l'image sociale selon Lancioni *et al.* (2013d). Ainsi, dans la présente recension, deux études ont évalué si l'utilisation d'un amalgame de technologies comprenant des microrupteurs et élaboré selon les besoins spécifiques de chacun des participants peut favoriser la réduction de problèmes de posture (Lancioni *et al.*, 2013d ; 2014c). Dans l'étude de Lancioni *et al.* (2013d), deux types d'intervention sont proposés pour répondre aux besoins et capacités spécifiques des deux participants selon une séquence ABB¹AB¹. Plus précisément, les phases A représentent celles de base, B celles d'intervention dans lesquelles les réponses adaptatives sont toujours suivies d'un stimulus préféré, tandis que les B¹ représentent des phases d'intervention au cours desquelles les réponses adaptées de posture conduisent à un stimulus préféré, mais ce, uniquement en l'absence de posture inappropriée. Ainsi, la première intervention mise en place consiste à attacher un microrupteur optique sur l'appui-tête du fauteuil roulant qui active des stimuli préenregistrés lorsque la tête du participant est à une distance inférieure à 10 cm de l'appui-tête. Pour le second participant, un microrupteur à pression est placé sur le dossier du fauteuil roulant et active des stimuli lorsque son tronc se trouve à moins de six centimètres du dossier. Quant à l'étude de Lancioni *et al.* (2014c), une séquence ABAB a été réalisée. Le participant était incité à effectuer des exercices précis dans l'optique d'améliorer sa posture, soit de garder sa tête droite et de pouvoir lever ses bras. Pour ce faire, des microrupteurs optiques ont été installés sur l'appui-tête et sur les côtés du fauteuil roulant.

Constats. Malgré le fait que les auteurs ne rapportent pas si les résultats sont significatifs ou non, Lancioni *et al.* (2013d; 2014c) rapportent que l'utilisation de microrupteurs augmente la fréquence de la réponse ciblée, soit une bonne posture. D'ailleurs, Lancioni *et al.* (2014c) croient que réaliser quotidiennement des interventions avec cette technologie pourrait engendrer des effets positifs, notamment sur la réduction de problèmes de posture chez les participants (positionnement de la tête, du tronc ou des bras). D'ailleurs, selon les auteurs, la mise en place d'intervention favorisant l'autodétermination (choix ou non d'adopter une posture) serait davantage renforçatrice pour la clientèle comparativement à l'utilisation de méthodes contraignantes (Lancioni *et al.*, 2013d; 2014c).

Augmentation de la marche. Lancioni et ses collaborateurs (2010c) ont réalisé une étude pour augmenter la marche indépendante chez cinq enfants présentant un polyhandicap par l'utilisation de microrupteurs. Ces derniers étaient placés à des endroits précis pour chacun des participants en fonction de ses capacités de déambulation. Par exemple, pour certains participants, le capteur optique était placé sur les côtés de la marchette, alors que pour d'autres il s'agissait d'un bouton pression qui était placé sous leurs souliers. Lorsque les participants effectuaient un pas, le système activait un stimulus apprécié par le participant.

Constats. Parmi les 5 participants, un devis AB a été réalisé auprès de 1 participant (enjeu de temps) et un devis ABAB pour les 4 autres. Dans tous les cas, les résultats présentés par Lancioni *et al.* (2010c) montrent une augmentation de la marche lors de la phase d'intervention. Plus précisément, des différences significatives ($p < 0,01$) dans la fréquence de réponse des enfants entre les phases de base combinées (A) et celles combinées d'intervention ou unique (B) pour l'un d'eux.

Exécution de mouvements. Concernant cette section, quatre études publiées dans deux articles de Lancioni et ses collaborateurs (2012b; 2016) ont évalué si l'utilisation de microrupteurs a un impact sur la fréquence de l'exécution de mouvements précis afin d'améliorer la motricité des participants. L'article de Lancioni et ses collaborateurs (2012b) présente trois études comprenant chacune un participant avec qui un devis ABAB a été réalisé. Les participants devaient produire des mouvements tels que : bouger la tête, le bras ou toucher un écran placé devant lui. Pour l'étude de Lancioni et ses collaborateurs (2016), un devis ABABB¹BB¹ a été utilisé

auprès de deux participants. Toutefois, les résultats de seulement l'un des deux participants ont été considérés puisque le second ne correspondait pas aux critères d'inclusion déterminés quant au diagnostic de polyhandicap. Au sujet du déroulement de l'expérimentation, le participant devait se redresser afin d'atteindre le microrupteur placé devant lui. Lorsque le mouvement ciblé était capté, un stimulus apprécié par le participant était activé. Ainsi, la phase A représente celle de base dans laquelle un microrupteur est installé, mais aucun stimulus n'est produit. Quant à la phase B, elle correspond à la première phase d'intervention dans laquelle chaque activation du microrupteur engendrait un stimulus prédéterminé pour une durée de 10 ou 12 secondes, et ce, indépendamment du fait que le participant reste debout. La phase B¹ représente une phase d'intervention avancée dans laquelle le participant devait, une fois le microrupteur activé, demeurer debout pendant les 10 à 12 secondes pour maintenir le stimulus.

Constats. Les résultats de chacune des études ont démontré que la mise en place de technologie comme le microrupteur peut favoriser l'exécution de mouvements moteurs ciblés chez les participants, et ce, de façon indépendante (Lancioni *et al.*, 2012b; 2016). D'ailleurs, les résultats présentés dans l'étude de 2012b montrent une augmentation de la fréquence du comportement ciblé lors des phases d'intervention. De plus, celle de 2016 montre une différence significative ($p < 0,01$) entre les phases B et B¹. En somme, les auteurs de ces deux études mentionnent que ces résultats sont encourageants, car ces exercices peuvent réduire le risque de dégénérescence des habiletés motrices des participants en les pratiquant régulièrement à faire les mouvements ciblés (Lancioni *et al.*, 2012b, 2016).

Domaine d'intervention : réduction de comportements indésirables. Sept études présentées dans six articles ont utilisé un devis à cas multiple comprenant des séquences AB plus ou moins variables pour chacune d'elles (Lancioni *et al.*, 2008; 2010b; 2013a; 2013d; Stasolla et Caffo, 2013; Stasolla *et al.*, 2015). Elles avaient pour but d'évaluer la fréquence des comportements indésirables initiale et leur diminution par la mise en place de différentes interventions dans lesquelles des microrupteurs étaient installés (voir le Tableau 3 à la fin du texte pour plus de détails). De plus, elles visaient également à augmenter la fréquence des réponses ciblées comme étant adéquates. Parmi les comportements indésirables, on retrouve notamment : laisser écouler de la salive, mettre sa main dans sa bouche

ou effectuer des comportements stéréotypés. D'ailleurs, ces comportements sont dits indésirables puisqu'ils peuvent entraîner des problèmes chez certaines personnes présentant un polyhandicap tant pour leur image sociale que pour leur santé (Lancioni *et al.*, 2008; 2010b). Dans les phases de base, pour toutes les études, les participants étaient donc invités à effectuer une action liée à un objet (p. ex., le manipuler, l'insérer dans une boîte, avancer vers un objet) placé devant eux sur lequel était installé un microrupteur. Lorsque le participant manipulait l'objet, un stimulus personnalisé (musique, voix familière, vibration ou lumière) était activé lors de la phase d'intervention.

Ainsi, les variances principalement identifiées dans les études concernent la complexification et le nombre de phases. Dans le cas de deux études de Lancioni *et al.* (2008; 2010b), un devis ABAB a été utilisé avec une phase post-intervention. Dans ces études, le stimulus se désactivait lors des phases d'intervention dès que le participant cessait l'action demandée et effectuait le comportement indésirable. À l'inverse, deux études de l'article de Lancioni *et al.* (2013a) laissaient actif le stimulus lors de la phase B, et ce, même si la personne émettait un comportement indésirable lors de l'action demandée. Dans leur cas, un devis ABB¹AB¹ a été réalisé et ce n'était que dans la phase B¹ que le stimulus cessait lors de ce comportement. Concernant l'étude de Lancioni *et al.* (2013d), une démarche similaire a été réalisée, mais en y ajoutant une phase B². Cette phase se voit être une extension de l'intervention réalisée en B¹.

Enfin, Stasolla et Caffo (2013) et Stasolla *et al.* (2015) ont également utilisé un devis à cas unique, mais en y ajoutant comme objectif d'évaluer l'impact de l'utilisation des microrupteurs sur l'humeur des participants. Pour ce faire, les auteurs ont enregistré les expérimentations par vidéos pour colliger la fréquence des comportements stéréotypés et des indices d'humeur. Un accord inter-juge a d'ailleurs été réalisé. Bien que les études aient un nombre différent de phases d'intervention, chacune d'elle visait à consolider les acquis obtenus en modifiant l'action que devait réaliser le participant afin de provoquer la réponse attendue (ABA¹B¹B² vs ABA¹B¹B²A²B³B⁴).

Constats. Pour les sept études en lien avec ce domaine d'intervention, les résultats révèlent que les réponses ciblées (p. ex., toucher un objet dans une boîte) sont plus fréquentes lors des phases d'intervention, ce qui a permis une diminution des mouvements inappropriés pour tous

les participants (Lancioni *et al.*, 2008; 2010b; 2013a; 2013d; Stasolla et Caffo, 2013; Stasolla *et al.*, 2015). De plus, Stasolla et Caffo (2013) et Stasolla *et al.* (2015) mentionnent que les réponses de joie sont plus fréquentes lors des interventions et moins de comportements stéréotypés ont été manifestés. Plus précisément dans le cas de Stasolla et Caffo (2013), une différence statistiquement significative ($p < 0,01$) a été démontrée entre les phases de base et d'intervention pour l'un des deux participants pour les comportements stéréotypés. Les résultats au test de Kolmogorov-Smirnov pour l'autre participant n'est toutefois pas disponible en plus de celui pour l'humeur des participants. Finalement, Stasolla *et al.* (2015) rapportent que les résultats étaient significativement différents pour chacun des participants.

Domaine d'intervention : développement de l'autonomie. Selon l'ONISEP (2014), les personnes présentant un polyhandicap réalisent peu d'activités de la vie quotidienne seules et ont besoin de l'assistance d'une personne en quasi-permanence. Ainsi, quatre études ont été réalisées avec l'aide de microrupteurs dans l'optique de favoriser l'autonomie de personnes présentant un polyhandicap (Antonucci, Lancioni, Singh, O'Reilly et Sigafoos, 2006; Lancioni *et al.*, 2013b; 2014b; 2015a).

Tout d'abord, l'objectif de l'étude d'Antonucci et ses collaborateurs (2006) était que le participant actionne un ouvre-porte électrique seul, afin de pouvoir accéder aux locaux de ses activités de jour. Le participant avait le choix entre deux comportements ciblés pour faire actionner le mécanisme de l'ouverture de porte, soit en effectuant un mouvement vers le haut de la main gauche ou un mouvement latéral du pied droit. Les auteurs ont noté s'il y avait une préférence de comportement pour actionner l'ouverture de la porte.

Ensuite, les études de Lancioni *et al.* (2013b; 2014b; 2015a) ont mise en place un principe de guidance¹ technologique afin d'aider les participants dans l'apprentissage d'une tâche et pour augmenter leur engagement occupationnel. Les guidances servaient entre autres à 1) inciter le participant à débiter l'activité à l'aide d'un rappel, 2) fournir une rétroaction positive et des encouragements lorsqu'il arrive à la station et 3) offrir un renforcement lorsque l'activité est complétée (p. ex., en débutant une pièce musicale). Cette guidance était reliée à un microrupteur qui s'activait après que le participant

ait réalisé une action ou encore après un temps prédéterminé par les chercheurs. Des stimuli appréciés des participants s'activaient lorsque ces derniers effectuaient l'entièreté de la séquence. Dans tous les cas, un devis ABAB a été réalisé et les données ont été vérifiées via un accord inter-juge. Concernant les objectifs individuels des études, celle de Lancioni *et al.* (2013b) visait à soutenir l'apprentissage d'une tâche en six étapes par l'assemblage d'une roue. Pour ce faire, les auteurs ont collecté le nombre de roues terminées par session, soit celles étant réalisées correctement, et ce, sans guidance. Enfin, les études de Lancioni *et al.* (2014b; 2015a) avaient pour objectifs d'augmenter la manipulation constructive d'objets chez des participants. Ainsi, les auteurs ont mesuré la fréquence des actions réalisées indépendamment des instructions de l'assistant de recherche (voir le Tableau 4 à la fin du texte pour plus de détails).

Constats. Pour l'étude d'Antonucci *et al.* (2006), le participant a réussi à utiliser les deux microrupteurs, soit d'effectuer les deux comportements, pour actionner l'ouvre-porte. Les auteurs notent qu'il avait une préférence pour celui actionné par son mouvement de pied et que ce dernier semblait être plus efficace que l'autre. D'ailleurs, le participant a également maintenu ses performances lors de la phase post-intervention, ce qui montre un maintien de l'acquis. Ensuite, Lancioni *et al.* (2013b) rapportent que la guidance technologique peut être efficace pour la réalisation de tâches. Les deux participants ont réussi à assembler des objets au cours des séances d'intervention utilisant le système de technologie alors qu'ils avaient échoué lors des sessions sans le système. Selon les auteurs, les rappels verbaux auraient contribué à la poursuite de l'activité et la musique utilisée comme renforçateur à la fin de l'activité aurait amélioré la motivation et l'humeur générale des participants. Pour les deux autres études, les participants ont augmenté leur engagement occupationnel par l'exécution des comportements ciblés (Lancioni *et al.*, 2014b; 2015a). Lancioni *et al.* (2015a) mentionne d'ailleurs que l'utilisation de microrupteurs s'avère être une avenue prometteuse pour les familles, car cela permettrait de diminuer la supervision nécessaire pour assurer une stimulation des personnes présentant un polyhandicap.

¹ La « guidance » est la francisation de « prompting », utilisée dans la littérature anglophone pour désigner une incitation à produire un comportement désiré. Basée sur les principes de l'approche behavioriste, la

guidance vise à émettre un stimulus afin de favoriser l'apparition d'un comportement et peut être effectuée par une personne et/ou par la technologie (MacDuff, Krantz et McClannahan, 2001; Roux, 2014).

Le système de reconnaissance optique

La seconde catégorie de technologie utilisée est le système de reconnaissance optique. Il s'agit d'un logiciel qui est installé sur un ordinateur et qui permet la reconnaissance d'images à l'aide d'une caméra de la même façon qu'un code à barres (Bunning, Kwiatkowska et Weldin, 2012). Cet outil sert principalement à remplacer l'utilisation de la souris et du clavier conventionnels par la manipulation de cartes représentant les multimédias disponibles sur l'ordinateur. Dans la présente recension des écrits, ce système a seulement été utilisé dans une étude, soit celle de Bunning *et al.* (2012) dans l'optique de développer l'autonomie des personnes.

Domaine d'intervention : développement de l'autonomie. Bunning *et al.* (2012) ont réalisé une étude dont l'objectif était de faire l'essai d'un système de reconnaissance optique et d'en explorer le potentiel auprès de cinq personnes présentant un polyhandicap. En fait, le système permet aux utilisateurs de faire la sélection d'un multimédia sur ordinateur en positionnant la carte désirée devant le système de reconnaissance. Concrètement, cette étude a été effectuée à partir du logiciel *ReactIVision*. Un ensemble de cartes représentant les actions possibles sur l'ordinateur était mis à la disposition de la personne. Il pouvait s'agir de débiter un clip multimédia ou de faire une recherche sur internet (Bunning *et al.*, 2012). Ainsi, l'individu choisissait la carte de l'action désirée, la positionnait devant la caméra qui en faisait la lecture et qui activait le programme associé dans l'ordinateur. Autrement dit, la caméra détecte le code et effectue la commande qui s'affiche aussitôt à l'écran (voir le Tableau 5 disponible à la fin du texte pour plus de détails).

Constats. Les résultats obtenus par Bunning *et al.* (2012) montrent une variabilité dans l'efficacité du système de reconnaissance optique sur ordinateur auprès des cinq adultes présentant un polyhandicap. De fait, les chercheurs ont réalisé leur analyse à partir du monitoring de quatre caractéristiques, c'est-à-dire l'attention, la manipulation simple des cartes, la manipulation fonctionnelle des cartes pour activer l'ordinateur et l'expression globale durant les séances d'intervention. Ainsi, bien que les cinq participants aient démontré un niveau d'engagement satisfaisant face au système, la conclusion de l'étude propose plusieurs pistes pour une utilisation plus optimale de l'outil (Bunning *et al.*, 2012). Premièrement, le niveau de confort des participants a été observé comme un facteur influençant l'aisance et la performance des manipulations. Comme les participants

présentaient des limitations motrices importantes, leur positionnement et leur niveau de mobilité des membres supérieurs ont eu un impact sur leur engagement global dans l'expérimentation (Bunning *et al.*, 2012). Deuxièmement, la plastification des cartes utilisées sur une table lisse a fait en sorte que leur manipulation a été difficile. Les chercheurs proposent d'ailleurs de coller les cartes sur un morceau de mousse ferme pour les rendre plus malléables ou de fabriquer des poignées spécialisées sur lesquelles il est possible d'installer ces cartons. Finalement, les auteurs suggèrent de réaliser un apprentissage de la signification des cartes en lien avec les multimédias de l'ordinateur avant de débiter l'utilisation proprement dite du système de reconnaissance optique (Bunning *et al.*, 2012). Somme toute, l'accessibilité et la flexibilité du système de reconnaissance permettent d'affirmer qu'il s'agit d'un outil pouvant être bénéfique pour les personnes présentant un polyhandicap dans la réalisation de leurs divertissements sur ordinateur.

Les commandes de jeu vidéo

L'utilisation de commandes de jeu vidéo est la troisième catégorie de technologie recensée (ordinateur et Wii). Il s'agit d'un mini-ordinateur *Eee Box* dans lequel le logiciel *Active head position correcting program* (AHPCP) est installé (ASUS, 2009, cité dans Shih, Shih et Shih, 2011). Cet ordinateur est relié par des câbles à un téléviseur pour diffuser les vidéos préférées du participant et à une télécommande Wii attachée à un casque d'écoute et placée sur la tête des participants pour détecter leurs réponses. Plus précisément, le logiciel AHPCP comporte trois fonctions 1) évaluer si la tête est droite par l'angle de cette dernière, 2) contrôler la réponse environnementale (la diffusion d'une vidéo appréciée par le participant) selon la position de sa tête et 3) enregistrer la durée de maintien de la position verticale de la tête du participant (Shih *et al.*, 2011). Ainsi, une étude a utilisé ce type de technologie dans le but de développer la motricité des participants (Shih *et al.*, 2011).

Domaine d'intervention : motricité. Seule l'étude de Shih *et al.* (2011) a été répertoriée utilisant un ordinateur et une télécommande Wii. L'intervention visait le maintien de la posture de la tête en favorisant une position verticale. Lorsque le participant maintenait une position appropriée de sa tête, le système de contrôle produisait une stimulation environnementale appréciée par ce dernier (par exemple la présentation d'une vidéo). À l'inverse, lorsque la position de la tête était

inappropriée, la stimulation cessait aussitôt (voir le Tableau 6 à la fin du texte pour plus de détails).

Constats. Les résultats de cette étude montrent une amélioration considérable de la posture chez les participants (Shih *et al.*, 2011). Ces derniers étaient en mesure de maintenir leur tête en position verticale sur une plus longue période de temps. Les auteurs se sont appuyés sur le modèle d'intervention proposée par Lancioni et ses collaborateurs (2007b, 2010b, 2011a) qui vise à réduire l'apparition d'un comportement par la mise en place de renforcements (stimulus apprécié par la personne). Néanmoins, la différence majeure entre ces deux groupes d'auteurs réside dans le fait que Lancioni et ses collaborateurs (2007b, 2010b, 2011a) exploitaient les microrupteurs alors que Shih *et al.* (2011) ont voulu proposer une solution utilisant des dispositifs commercialisés et ainsi plus accessibles et plus abordables.

Le dispositif de synthèse vocale

Finalement, la quatrième catégorie de technologie concerne le dispositif de synthèse vocale. Le système VOCA est un dispositif de synthèse vocal, c'est-à-dire un appareil qui produit de la parole afin que l'individu puisse communiquer oralement. Il peut être utilisé via différents appareils mobiles comme des tablettes numériques, ordinateurs, téléphone cellulaire, etc. D'ailleurs, avec le développement des technologies, il est également possible de retrouver le VOCA combiné électroniquement avec un système de communication par échange d'images (*Picture-exchange communication system* [PECS]²; Bondy et Frost, 1994; Sigafoos *et al.*, 2016) par le biais d'applications disponibles sur les mêmes appareils mobiles nommés plus haut (Sigafoos *et al.*, 2016). Pour les faire fonctionner, la personne doit appuyer sur le pictogramme ou le symbole voulu qui est présenté sur un écran et l'appareil nomme le message à voix haute. Ainsi, la présente section rapporte l'étude de Stasolla et ses collaborateurs (2014) quant à l'utilisation de ce dispositif auprès de personnes présentant un polyhandicap.

Domaine d'intervention : communication. Stasolla et ses collaborateurs (2014) ont évalué l'utilisation des interventions PECS et VOCA auprès de trois participantes ayant un syndrome de Rett. Selon eux, l'utilisation de ce dispositif peut être une avenue

intéressante pour faciliter la communication de personnes présentant un polyhandicap avec leur entourage. L'objectif était de voir si chacune des interventions augmentait les opportunités de communication chez les participantes (voir le Tableau 7 à la fin du texte pour plus de détails).

Constats. L'étude a montré que les participantes effectuaient plus de demandes et de choix de stimuli préférés avec l'utilisation des deux stratégies d'intervention, comparativement aux phases de base (Stasolla *et al.*, 2014). Deux des trois participantes ont choisi uniquement l'utilisation du VOCA lors des phases de vérification des préférences, ce qui peut démontrer la pertinence de cette stratégie pour le développement de la communication chez les personnes présentant un syndrome de Rett (Stasolla *et al.*, 2014). Par ailleurs, les dispositifs VOCA peuvent être favorables aux systèmes PECS lorsque les capacités intellectuelles et motrices de la personne sont particulièrement limitées.

Discussion

Au terme de cette recension, il a été possible de répondre à l'objectif qui visait à documenter le potentiel d'utiliser des technologies auprès des personnes qui présentent un polyhandicap. En plus des constats présentés ici haut, il a également été possible d'identifier des limites des études, différents enjeux et des recommandations sont proposées en vue d'apprécier le potentiel de ces outils.

Limites des études recensées

La grande majorité des études recensées a été réalisée par les mêmes auteurs. Bien que ces auteurs aient développé une spécialisation dans ce domaine, ce constat engendre quelques lacunes. Premièrement, certaines études reprennent les mêmes participants qu'une autre étude ou sont des répliques de résultats obtenus dans des études précédentes (Lancioni *et al.*, 2007b; 2009a; 2009b; 2011a; 2011c; 2012a; 2013d; 2014d; 2014e). Il s'agit d'ailleurs d'études relevant principalement un nombre restreint de participants. L'étude de Lancioni *et al.* (2009a) est celle comprenant le plus haut nombre de participants, soit un total de 11. Ensuite, sur les 31 études réalisées par Lancioni et ses collaborateurs, seulement 20 rapportent les résultats au test de Kolmogorov-Smirnov pour évaluer si l'écart entre les résultats obtenus dans les phases d'intervention et les phases de base étaient

² Le PECS est un moyen de communication qui fonctionne par l'échange d'images avec son interlocuteur (Bondy et Frost, 1994; Sigafoos *et al.*, 2016).

significatifs (Lancioni *et al.*, 2006a; 2006b; 2007a; 2007b; 2008; 2009a; 2009b; 2010b; 2010c; 2011a; 2012a; 2016). De plus, un manque de constance a été observé particulièrement dans l'étude de Lancioni *et al.* (2009a), où les auteurs mentionnent que le test s'est révélé significatif pour les quatre premiers participants ($n=11$), mais ne font qu'indiquer par la suite que les résultats des autres participants sont équivalents, sans préciser les résultats de ce test. Par ailleurs, six des sept articles provenant d'autres auteurs (Antonnuco *et al.*, 2006; Shih *et al.*, 2011; Stasolla *et al.*, 2013; 2014; 2015; Tota *et al.*, 2006) rapportent également les résultats à ce test. En effet, seul Bunning *et al.* (2012) rapportent avoir des résultats significatifs à ces tests, mais ce, sans indiquer la valeur- p . Il aurait été intéressant que les auteurs réalisent ce test pour toutes les études effectuées, d'autant plus que le nombre de participants est faible.

Enjeux liés à l'utilisation de technologies

La présente recension a permis de relever les domaines d'intervention visés par l'utilisation de technologies auprès des personnes présentant un polyhandicap. Par ailleurs, certains enjeux ont été identifiés dans la littérature quant à l'utilisation de technologies notamment au niveau : 1) des coûts; 2) de la prise en compte des besoins et des capacités spécifiques des personnes; 3) de la disponibilité; 4) de la complexité; et 5) du caractère intrusif et stigmatisant de certaines d'entre elles.

Les coûts. Bien que les recherches actuelles démontrent le potentiel d'utiliser des technologies pour favoriser le développement d'habiletés des personnes présentant un polyhandicap, les coûts qui y sont rattachés représentent une barrière importante à l'accroissement de son utilisation. Par exemple, dans les études de Lancioni *et al.* (2012a, 2013b), il est mentionné que le coût des installations des microrupteurs se situait entre 1 500 \$ et 3 000 \$ américain. Afin de bénéficier au maximum de ce type d'installation, Lancioni *et al.* (2013b) suggèrent que la mise en place de ce type d'intervention pourrait être faite dans des centres de réadaptation, augmentant ainsi le nombre de participants pouvant l'utiliser. Cela aurait pour impact de réduire le coût par participant.

La prise en compte des besoins et des capacités des personnes. Les personnes qui présentent un polyhandicap ont des profils hétérogènes qui exigent la mise en place d'interventions spécifiquement adaptées à leurs besoins et à leurs capacités (Chard et Roulin, 2015; Cheslock,

Barton-Husley, Ronski et Sevcik, 2008). Les auteurs qui utilisent des technologies auprès de cette clientèle doivent ainsi ajuster les dispositifs technologiques afin de répondre aux besoins de chaque participant (Lancioni *et al.*, 2013b, 2013c).

La disponibilité. La majorité des études recensées offrent des combinaisons de dispositifs conçues sur mesure pour chaque participant et qui ne sont pas commercialisées (Lancioni *et al.*, 2006, 2007b, 2010a, 2010b, 2011a, 2011b, 2011c, 2014a, 2014e). Dans ce contexte, la reproductibilité de l'intervention devient complexe (Cheslock *et al.*, 2008) et l'accessibilité à ces dispositifs s'avère très limitée.

La complexité. Certaines technologies proposées dans ces études présentent une complexité d'utilisation qui exige un niveau de connaissances et d'expertise important de la part des intervenants et des parents (Lancioni *et al.*, 2011b). Par exemple, des systèmes de microrupteurs nécessitent la mise en place spécifique de marqueurs de couleurs sur le visage de la personne et requièrent un niveau de précision dans le réglage. De plus, il est nécessaire de reproduire cet exercice complexe pour chaque utilisation de la technologie. Néanmoins, on peut observer au fil des années une évolution dans le développement de ces technologies et une simplification de leur procédé. À cet effet, Lancioni *et al.* (2014a) ont réalisé une étude qui met en application une nouvelle technologie par caméra exempte de l'obligation de réaliser ces marques. Cette étude a par ailleurs démontré que le personnel et les parents ont acquis les compétences nécessaires pour utiliser efficacement cette technologie, et ce, dans un court laps de temps. De plus, Bunning *et al.* (2012) ont nommé que le niveau de complexité dans l'utilisation de l'outil peut dépendre, non seulement de la technologie proprement dite (dans ce cas-ci du système de reconnaissance optique), mais aussi de la manipulation qui doit être réalisée. Effectivement, il a été constaté que le simple fait de prendre les cartes associées aux multimédias de l'ordinateur s'avérait être un défi pour certains participants.

Le caractère intrusif et stigmatisant. La recension des écrits a permis de constater une évolution notable de la technologie qui se veut de moins en moins intrusive et stigmatisante pour l'utilisateur. Dans un effort de réduction des obstacles à la participation sociale des personnes présentant un polyhandicap, les auteurs tentent de développer des solutions technologiques davantage respectueuses en comparaison avec les microrupteurs

traditionnels qui nécessitent, par exemple, l'utilisation de dispositifs de soutien, de ruban adhésif ou de marques de couleurs sur le visage et qui, par conséquent, peuvent constituer une discrimination sociale négative en plus d'être perçus par la personne comme une forme d'imposition et/ou de nuisance (Lancioni *et al.*, 2010a, 2011a). Bien que moins envahissantes, ces dernières et nouvelles méthodes exigent toutefois une installation importante, ce qui peut être difficilement généralisable dans tous les contextes de vie des personnes présentant un polyhandicap (Lancioni *et al.*, 2011b, 2014a).

Conclusion

Pour conclure, les études recensées laissent percevoir que ce domaine en émergence représente une avenue prometteuse pour soutenir l'intervention technoclinique auprès des personnes présentant un polyhandicap. Cependant, plusieurs contraintes limitent le déploiement technologique dans ce secteur. Cet état des lieux a tout de même permis de relever un certain nombre de recommandations pour soutenir les développements futurs.

Tout d'abord, il est essentiel de centrer l'intervention technologique sur les besoins, les capacités et le bien-être de la personne. Les personnes présentant un polyhandicap vivent avec des limitations cognitives et physiques importantes qui doivent nécessairement être considérées lors de l'implantation d'une technologie (Bunning *et al.*, 2012). Or, il est nécessaire de s'assurer que la technologie puisse répondre aux besoins de la personne et qu'elle soit adaptée à ses capacités (Bunning *et al.*, 2012). Lancioni *et al.* (2013d) soulignent que les impacts réels et les retombées d'une intervention technologique dépendront de l'acceptation et de la motivation du participant. À cet effet, Lancioni *et al.* (2013d) suggère de renforcer le comportement approprié par l'utilisation de stimuli appréciés par la personne plutôt que de mettre en place des interventions contraignantes. Concernant la solution technologique, un appareil plus simple d'utilisation et plus économique doit être mis au point. Le coût et la complexité de celles utilisées dans les études recensées représentent une barrière importante à leur déploiement (Lancioni *et al.*, 2012a; 2013b). Bien que les dispositifs technologiques tendent à se simplifier au fil des ans, les auteurs admettent que d'autres avancées doivent se faire dans ce sens (Lancioni *et al.*, 2012a, 2013c).

Les auteurs suggèrent également que le développement de ce type de technologie et la mise en place de programmes pour promouvoir la participation active et l'autodétermination des personnes présentant un polyhandicap soient une priorité tant dans les services d'éducation que ceux de réadaptation (Cheslock *et al.*, 2008; Lancioni *et al.*, 2007a; 2009b). Les technologies représentent un moyen efficace pour améliorer les conditions de ces personnes en augmentant notamment les possibilités d'interaction avec l'entourage, l'expression de préférences, l'amélioration de la posture, etc. (Lancioni *et al.*, 2011a, 2011b, 2013b). En ce sens, les intervenants et les proches doivent être soutenus puisqu'ils représentent des acteurs importants à la généralisation de telles interventions (Lancioni *et al.*, 2010a). Selon Lancioni *et al.* (2010a), l'accessibilité de la technologie dans tous les environnements (domicile et milieu scolaire) ainsi que le nombre de sessions d'intervention réalisées influenceront la réussite de la mise en place des interventions technologiques. Il serait d'ailleurs intéressant de réaliser des études qualitatives auprès des intervenants et des proches concernant l'usage de ces technologies afin de documenter leur niveau de satisfaction et d'obtenir leur point de vue sur les besoins de développement (Lancioni *et al.*, 2013c).

Enfin, il est important que d'autres études soient réalisées en vue de reproduire les conclusions auprès de plus de participants, de lieux et, principalement, d'équipes de recherche afin d'assurer la validité des résultats obtenus et permettre une éventuelle généralisation. En effet, actuellement peu d'études ont été réalisées auprès des personnes présentant un polyhandicap. Puisque le fait que plusieurs études recensées soient des extensions d'études précédemment réalisées (Lancioni *et al.*, 2007b; 2009a; 2009b; 2011a; 2011c; 2012a; 2013d; 2014d; 2014e; Tota *et al.*, 2006), les résultats doivent être interprétés avec prudence (Lancioni *et al.*, 2013c; Shih *et al.*, 2011).

THE USE OF TECHNOLOGY TO SUPPORT INTERVENTION TOWARD PEOPLE WITH MULTIPLE DISABILITIES: LITERATURE REVIEW

Abstract: This article presents a review of the literature on the use of technologies to support intervention with people with multiple disabilities. The literature review was used to gather and categorize articles according to the type of technology used and the areas of intervention targeted. The studies indicate that these technologies have significant potential to support intervention for persons with multiple disabilities. However, the cost, complexity and availability of these tools remain significant barriers to the use of such innovative interventions. The issues are discussed and recommendations are proposed for future research.

Keywords: Literature review, multiple disabilities, intellectual disability, technology.

Références

- Antonucci, M., Lancioni, G. E., O'Reilly, M. F., Singh, N. N., Sigafoos, J. et Oliva, D. (2006). Enabling a man with multiple disabilities and limited motor behavior to perform a functional task with help of microswitch technology. *Perceptual and Motor Skills*, 103(1), 83-88.
- Bondy, A. S. et Frost, L. A. (1994). The picture exchange communication system. *Focus on Autistic Behavior*, 9(3), 1-19.
- Bunning, K., Kwiatkowska, M. A. et Weldin, N. (2012). People with profound and multiple intellectual disabilities using symbols to control a computer: exploration of user engagement and supporter facilitation. *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA*, 24(4), 259-270.
- Chard, M. et Roulin, J.-L. (2015). Vers une meilleure compréhension du fonctionnement cognitif des personnes polyhandicapées. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, 26, 29-44.
- Cheslock, M. A., Barton-Husley, A., Ronski, M. et Sevcik, R. A. (2008). Using a speech-generating device to enhance communicative abilities for an adult with moderate intellectual disability. *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities*, 46(5), 376-386.
- Gauriat, A., (2007). *Adapter les réponses aux besoins spécifiques des adultes polyhandicapés en maison d'accueil spécialisée : pour un accompagnement tout au long de la vie* (Mémoire de maîtrise inédit). École nationale de la santé publique, Rennes, France.
- Houwen, S., van der Putten, A. et Vlaskamp, C. (2014). A systematic review of the effects of motor interventions to improve motor, cognitive, and/or social functioning in people with severe or profound intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 35(9), 2093-2116.
- Lachapelle, Y., Dupont, M.-È., Lussier-Desrochers, D., Therrien-Bélec, M., Pépin-Beauchesne, L. et Bilodeau, P. (2017). L'intervention technoclinique dans le secteur des services sociaux : considérations théoriques et applications cliniques. Dans D. Lussier-Desrochers (dir.), *Intervention technoclinique dans le secteur des services sociaux : Enjeux cliniques et organisationnels* (p. 5-19). Québec, QC: Presses de l'Université du Québec.
- Lancioni, G. E., Bellini, D., Oliva, D., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Green, V. A. et Furniss, F. (2014a). New camera-based microswitch technology to monitor small head and mouth responses of children with multiple disabilities. *Developmental Neurorehabilitation*, 17(3), 193-199.
- Lancioni, G. E., Bellini, D., Oliva, D., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J. et Lang, R. (2012a). Two persons with multiple disabilities use camera-based microswitch technology to control stimulation with small mouth and eyelid responses. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 37(4), 337-342.
- Lancioni, G. E., Bellini, D., Oliva, D., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Lang, R. et Didden, R. (2011a). Camera-based microswitch technology to monitor mouth, eyebrows, and eyelid responses of children with profound multiple disabilities. *Journal of Behavioral Education*, 20(1), 4-14.
- Lancioni, G. E., Bellini, D., Oliva, D., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Lang, R., ... Bosco, A. (2011b). Persons with multiple disabilities select environmental stimuli through a smile response monitored via camera-based technology. *Developmental neurorehabilitation*, 14(5), 267-273.
- Lancioni, G. E., Bellini, D., Oliva, D., Singh, N. N., O'Reilly, M. F. et Sigafoos, J. (2010a). Camera-based microswitch technology for eyelid and mouth responses of persons with profound multiple disabilities: Two case studies. *Research in Developmental Disabilities*, 31(6), 1509-1514.

- Lancioni, G. E., O'Reilly, M. F., Singh, N. N., Sigafoos, J., Didden, R., Oliva, D. et Campodonico, F. (2010b). Two children with multiple disabilities increase adaptive object manipulation and reduce inappropriate behavior via a technology-assisted program. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 104(11), 714-719.
- Lancioni, G. E., O'Reilly, M. F., Singh, N. N., Sigafoos, J., Didden, R., Oliva, D., ... Groeneweg, J. (2009a). Persons with multiple disabilities accessing stimulation and requesting social contact via microswitch and VOCA devices: New research evaluation and social validation. *Research in Developmental Disabilities*, 30(5), 1084-1094.
- Lancioni, G. E., O'Reilly, M. F., Singh, N. N., Sigafoos, J., Oliva, D., Alberti, G., ... Lang, R. (2013a). Technology-based programs to support adaptive responding and reduce hand mouthing in two persons with multiple disabilities. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 25(1), 65-77.
- Lancioni, G. E., O'Reilly, M. F., Singh, N. N., Sigafoos, J., Oliva, D. et Severini, L. (2006a). Enabling persons with multiple disabilities to choose among environmental stimuli and request stimulus repetitions through microswitch and computer technology. *Perceptual and Motor Skills*, 103(2), 354-362.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Green, V. A., Oliva, D. et Campodonico, F. (2013b). Two men with multiple disabilities carry out an assembly work activity with the support of a technology system. *Developmental Neurorehabilitation*, 16(5), 332-339.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Alberti, G., Bellini, D., ... Signorino, M. (2013c). Persons with multiple disabilities use forehead and smile responses to access or choose among technology-aided stimulation events. *Research in Developmental Disabilities*, 34(5), 1749-1757.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Alberti, G., Boccasini, A., ... Trubia, G. (2015a). Assistive technology to support occupational engagement and mobility in persons with multiple disabilities. *Life Span and Disability*, 18(1), 119-39.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Alberti, G. et Campodonico, F. (2016). Case studies of technology-aided interventions to promote hand reaching and standing or basic ambulation in persons with multiple disabilities. *Perceptual and Motor Skills*, 122(1), 200-219.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Alberti, G., Oliva, D. et Buono, S. (2011c). A technology-aided stimulus choice program for two adults with multiple disabilities: Choice responses and mood. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2602-2607.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Alberti, G., Perilli, V., ... Buono, S. (2014c). Microswitch-aided programs to support physical exercise or adequate ambulation in persons with multiple disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 35(9), 2190-2198.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Alberti, G., Perilli, V., ... Groeneweg, J. (2014b). People with multiple disabilities learn to engage in occupation and work activities with the support of technology-aided programs. *Research in Developmental Disabilities*, 35(6), 1264-1271.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Boccasini, A., La Martire, M. L., ... Sacco, V. (2014d). Microswitch-aided programs for a woman with Rett syndrome and a boy with extensive neuro-motor and intellectual disabilities. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 26(2), 135-143.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Didden, R., Smaldone, A. et Oliva, D. (2008). Helping a man with multiple disabilities increase object-contact responses and reduce hand stereotypy via a microswitch cluster program. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 33(4), 349-353.
- Lancioni, G. E., Singh, N., O'Reilly, M., Sigafoos, J., Oliva, D., Alberti, G. et Buono, S. (2014e). Persons with multiple disabilities choose among environmental stimuli using a smile response and a technology-aided program. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 26(2), 183-191.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Oliva, D. et Antonucci, M. (2006b). A microswitch-based program to enable a boy with multiple disabilities and minimal motor behaviour to choose among environmental stimuli. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1(3), 205-208.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Oliva, D. et Baccani, S. (2007a). Enabling students with multiple disabilities to request and choose among environmental stimuli through microswitch and computer technology. *Research in Developmental Disabilities*, 28(1), 50-58.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Oliva, D., Boccasini, A., ... Sasanelli, G. (2013d). Persons with multiple disabilities increase adaptive responding and control inadequate posture or behavior through programs based on microswitch-cluster technology. *Research in Developmental Disabilities*, 34(10), 3411-3420.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Oliva, D., Campodonico, F. et Lang, R. (2012b). Persons with multiple disabilities exercise adaptive response schemes with the help of technology-based programs: Three single-case studies. *Research in Developmental Disabilities*, 33(3), 849-857.

- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Oliva, D. et Cingolani, E. (2009b). Students with multiple disabilities using technology-based programs to choose and access stimulus events alone or with caregiver participation. *Research in Developmental Disabilities*, 30(4), 689-701.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Oliva, D., Smaldone, A., ... Groeneweg, J. (2010c). Promoting ambulation responses among children with multiple disabilities through walkers and microswitches with contingent stimuli. *Research in Developmental Disabilities*, 31(3), 811-816.
- Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., Perilli, V., Campodonico, F., ... Lang, R. (2015b). Persons with multiple disabilities engage in stimulus choice and postural control with the support of a technology-aided program. *Behavior Modification*, 39(3), 454-471.
- Lancioni, G. E., Tota, A., Smaldone, A., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J., ... Montironi, G. (2007b). Extending the evaluation of novel microswitch technology for small responses in children with profound multiple disabilities. *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA*, 19(1), 11-16.
- LégiFrance. (2017). Décret n° 2017-982 du 9 mai 2017 relatif à la nomenclature des établissements et services sociaux et médico-sociaux accompagnant des personnes handicapées ou malades chroniques. Repéré à <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2017/5/9/AFSA1707589D/jo/texte>
- Lussier-Desrochers, D. (2016). Définir l'intervention technoclinique pour mieux comprendre sa portée. *Revue du consortium national de recherche en intégration sociale*, 8(1), 14-15.
- Lussier-Desrochers, D. (2017). *Intervention technoclinique dans le secteur des services sociaux : enjeux cliniques et organisationnels*. Québec, QC: Presses de l'Université du Québec.
- MacDuff, G. S., Krantz, P. J. et McClannahan, L. E. (2001). Prompts and prompt-fading strategies for people with autism. Dans C. Maurice, G. Green et R. M. Foxx (dir.), *Making a difference: Behavioral intervention for autism* (p. 37-50). Austin, TX: PRO-ED.
- Maes, B., Lambrechts, G., Hostyn, I. et Petry, K. (2007). Quality-enhancing interventions for people with profound intellectual and multiple disabilities: A review of the empirical research literature. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 32(3), 163-178.
- McNaughton, D. et Light, J. (2013). The iPad and Mobile Technology Revolution: Benefits and Challenges for Individuals who require Augmentative and Alternative Communication. *Augmentative and Alternative Communication*, 29(2), 107-116.
- Nakken, H. et Vlaskamp, C. (2002). Joining forces: Supporting individuals with profound multiple learning disabilities. *Tizard Learning Disability Review*, 7(3), 10-15. doi:10.1108/13595474200 200023
- Nakken, H. et Vlaskamp, C. (2007). A need for a taxonomy for profound intellectual and multiple disabilities. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities*, 4(2), 4-12.
- Office national d'information sur les enseignements et les professions. (2014). Définition du polyhandicap. Repéré à <http://www.onisep.fr/Formation-et-handicap/Mieux-vivre-sa-scolarité/Par-type-de-handicap/Scolarité-et-polyhandicap/Définition-du-polyhandicap>
- Réseau international sur le Processus de production du handicap. (2015). Les habitudes de vie. Repéré à <http://www.ripph.qc.ca/mdh-pph/les-concepts-cles-du-mdh-pph/les-habitudes-vie>
- Rivest, C., Lauzière, J., Lemieux, C. et Élie, C. (1999). *Balises d'intervention pour les personnes polyhandicapées adultes : état de situation de la clientèle polyhandicapée adulte inscrite au CSDI-MCQ*. Trois-Rivières, QC: CSDI/MCQ.
- Roux, J. (2014). *Études de cas sur la réalisation d'activités de la vie quotidienne à l'aide d'une modalité de guidance informatisée par des personnes présentant une déficience intellectuelle* (Mémoire de maîtrise inédit). Université du Québec à Trois-Rivières, QC.
- Shih, C.-H., Shih, C.-J. et Shih, C.-T. (2011). Assisting people with multiple disabilities by actively keeping the head in an upright position with a Nintendo Wii Remote Controller through the control of an environmental stimulation. *Research in Developmental Disabilities*, 32(5), 2005-2010.
- Sigafoos, J., Van der Meer, L., Schlosser, R. W., Lancioni, G. E., O'Reilly, M. F. et Green, V. A. (2016). Augmentative and Alternative Communication (AAC) in intellectual and developmental disabilities. Dans J. K. Luiselli et A. J. Fischer (dir.), *Computer-assisted and web-based innovations in psychology, special education, and health* (p. 255-285). San Diego, CA: Academic Press.
- Stasolla, F. et Caffo, A. O. (2013). Promoting adaptive behaviors by two girls with Rett syndrome through a microswitch-based program. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(10), 1265-1272.
- Stasolla, F., De Pace, C., Damiani, R., Di Leone, A., Albano, V. et Perilli, V. (2014). Comparing PECS and VOCA to promote communication opportunities and to reduce stereotyped behaviors by three girls with Rett syndrome. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(10), 1269-1278.

Stasolla, F., Perilli, V., Di Leone, A., Damiani, R., Albano, V., Stella, A. et Damato, C. (2015). Technological aids to support choice strategies by three girls with Rett syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 36, 36-44.

Tota, A., Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Sigafoos, J. et Oliva, D. (2006). Evaluating the applicability of optic microswitches for eyelid responses in students with profound multiple disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1(4), 217-223.

Union nationale des associations de parents, de personnes handicapées mentales et de leurs amis. (2015). Le polyhandicap. Les essentiels de l'Unapei. Repéré à <http://www.unapei.org/Les-Essentiels-de-l-Unapei.html>

Appendice

Tableau 1

Caractéristiques des études utilisant des microrupteurs dans le domaine de la communication

Étude	Objectifs	Participants	Intervention	Résultats
Communication : contrôler une réponse motrice				
Tota et al. (2006)	Étude 1 : Activer des stimulations environnementales par l'exécution d'un mouvement. <i>Extension des résultats d'une étude précédente.</i>	$n=1$ Âge : 4,7 ans	ABAB Réponse ciblée : Lever la paupière gauche ou les deux paupières	La réponse ciblée est plus fréquente, et ce, de manière statistiquement significative ($p < 0,01$) entre phases de base et d'intervention selon le test Kolmogorov-Smirnov.
	Étude 2 : Activer des stimulations environnementales par l'exécution d'un mouvement. <i>Extension des résultats d'une étude précédente.</i>	$n=1$ Âge : 16,6 ans	ABAB Réponse ciblée : Clignement d'un œil.	La réponse ciblée est plus fréquente, et ce, de manière statistiquement significative ($p < 0,05$) entre phases de base et d'intervention selon le test Kolmogorov-Smirnov.
Lancioni et al. (2007b)	Activer des stimulations environnementales par l'exécution d'un mouvement. <i>Extension des résultats d'une étude précédente.</i>	$n=2$ Âge : 12,5 et 4 ans	ABAB Réponses ciblées : Participant 1. Mouvement du menton. Participant 2. Élévation de la paupière.	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes et ce, de manière statistiquement significative ($p < 0,01$) entre phases de base et d'intervention selon le test Kolmogorov-Smirnov.
Lancioni et al. (2010a)	Activer des stimulations environnementales par l'exécution d'un mouvement	$n=2$ Âge : 21 et 25 ans	ABAB Réponses ciblées : Participant 1. Ouverture de la bouche ou de la paupière gauche.	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes lors des phases d'intervention.

Étude	Objectifs	Participants	Intervention	Résultats
			Participant 2. La fermeture de la paupière durant un temps minimum.	
Lancioni et al. (2011a)	Activer des stimulations environnementales par l'exécution d'un mouvement. <i>Extension des résultats d'une étude précédente.</i>	$n=3$ Âge : 5,5; 7,8 et 12 ans	ABAB Réponses ciblées : Participant 1. Fermer la bouche. Participant 2. Élévation du sourcil droit. Participant 3. Fermer sa paupière droite à 2 reprises à 2 secondes d'intervalle.	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes et ce, de manière statistiquement significative ($p < 0,01$) entre phases de base et d'intervention selon le test Kolmogorov-Smirnov.
Lancioni et al. (2012a)	Activer des stimulations environnementales par l'exécution d'un mouvement. <i>Extension des résultats d'une étude précédente.</i>	$n=2$ Âge : 13 et 21 ans	ABAB Réponses ciblées : Participant 1. Formation d'un sourire (critères différents de 2011b). Participant 2. Lever la paupière de son œil gauche (critères différents de 2010a).	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes et ce, de manière statistiquement significative ($p < 0,01$) entre phases de base et d'intervention selon le test Kolmogorov-Smirnov.
Lancioni et al. (2013c)	Étude 1 : Activer des stimulations environnementales par l'exécution d'un mouvement Étude 2 : Exclue, car le participant ne satisfait pas les critères d'inclusion.	$n=2$ Âge : 21 et 26 ans	ABAB Réponse par le plissement du front	Lors des périodes d'intervention, les participants présentaient plus de réponses que lors des phases de base.
Lancioni et al. (2014a)	Activer des stimulations environnementales par l'exécution d'un mouvement.	$n=2$ Âge : 9,9 et 7,5 ans	ABAB Réponses ciblées : Participant 1 et 2. Mouvement de la tête vers la gauche ou fermeture de la bouche.	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes lors des phases d'intervention.
Lancioni et al. (2014d)	Activer des stimulations environnementales par l'exécution d'un mouvement afin d'évaluer l'impact des microrupteurs sur l'humeur des participants <i>Extension des résultats d'une étude précédente.</i>	$n=2$ Âge : 21 et 16 ans	ABAB Réponses ciblées : Participant 1. Mouvement de la tête Participant 2. Mouvement de la main droite	Pour tous les participants, les réponses ciblées et les indices de joie sont plus fréquents lors des phases d'intervention.
Communication : exprimer un choix				
Lancioni et al. (2006b)	Évaluer l'expression d'un choix à l'aide de microrupteurs lors de	$n=1$ Âge : 9 ans	ABAB Réponse ciblée : Élévation du sourcil gauche.	La réponse ciblée est plus fréquente lors des phases d'intervention, tant pour les stimuli préférés que non-préférés.

Étude	Objectifs	Participants	Intervention	Résultats
	la présentation de stimuli.			Les différences entre les phases de base et d'intervention sont statistiquement significatives ($p < 0,01$) au test Kolmogorov-Smirnov lors de la présentation des stimuli préférés seulement.
Lancioni et al. (2007a)	Évaluer la demande et l'expression d'un choix à l'aide de microrupteurs lors de la présentation de stimuli.	$n=2$ Âge : 12,5 et 14,4 ans	ABAB Réponses ciblées : Participant 1. Appuyer avec la tête ou la main. Participant 2. Tourner la tête ou bouger la main.	La réponse ciblée est plus fréquente lors des phases d'intervention, tant pour les stimuli préférés que non-préférés. De plus, les participants choisissaient plus souvent d'activer leurs stimuli préférés que non préférés. Une préférence pour l'une des deux réponses ciblées a été notée, mais les résultats au test Kolmogorov-Smirnov ne sont pas constants.
Lancioni et al. (2009a)	Étude 1 : Évaluer l'efficacité d'une combinaison de microrupteurs et VOCA pour effectuer des demandes de stimuli. <i>Extension des résultats d'une étude précédente.</i> Étude 2 : Exclue, car l'objectif n'est pas en lien avec la technologie.	$n=11$ Âge : entre 5.3 et 18.2 ($M=10.7$)	ABAB Réponses ciblées : Chaque participant devait émettre un comportement précis entre la poussée de la main, le recul de la tête, le lever du pied, de la vocalisation, l'avancée de la tête et le lever ou caresser la main.	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes et ce, de manière statistiquement significative ($p < 0,01$) entre phases de base et d'intervention selon le test Kolmogorov-Smirnov.
Lancioni et al. (2009b)	Étude 1 : Évaluer l'efficacité de microrupteurs quand le stimulus n'est pas auditif. <i>Extension des résultats d'une étude précédente.</i>	$n=3$ Âge : 18,7, 16,1 et 9,9 ans	ABAB Réponses ciblées : Participant 1. Caresser sa cuisse gauche et un mouvement de la tête. Participant 2. Pousser du coude ou de la main. Participant 3. Tourner la tête et poussée de la main.	Les participants ont choisi les trois types de stimuli, qu'ils soient auditifs, visuels, sensoriels (vibrations) ou avec une autre personne. Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes lors des phases d'intervention. Pour l'un des participants, les différences entre les phases de base et d'intervention sont statistiquement significatives ($p < 0,01$) au test Kolmogorov-Smirnov. Les résultats à ce test pour les autres participants n'ont pas été rapportés par les auteurs.
	Étude 2 : Évaluer l'efficacité de l'utilisation d'un microrupteur lorsque le stimulus n'est pas auditif pour faire un choix.	$n=2$ Âge : 15,3 et 22,4 ans	ABAB Réponses ciblées : Participant 1. Poussée du dos, de la main droite ou gauche Participant 2. Mouvement de la tête, poussée vers l'arrière du coude droit ou prise de la main	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes lors des phases d'intervention. Pour l'un des participants, les différences entre les phases de base et d'intervention sont statistiquement significatives ($p < 0,01$) au test Kolmogorov-Smirnov. Les résultats à ce test pour le second

Étude	Objectifs	Participants	Intervention	Résultats
	<i>Extension des résultats d'une étude précédente.</i>			participant n'ont pas été rapportés par les auteurs. Les participants ont choisi les trois types de stimuli, qu'ils soient auditifs, visuels, sensoriels (vibrations) ou avec une autre personne.
Lancioni et al. (2011b)	Utiliser un sourire combiné à une technologie de microrupteurs pour choisir un stimulus.	n=2 Âge : 20 et 14 ans	ABAB Réponse ciblée : L'expression d'un sourire.	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes lors des phases d'intervention.
Lancioni et al. (2014e)	Choisir un stimulus préétabli par l'expression d'un sourire. <i>Extension des résultats d'une étude précédente.</i>	n=2 Âge : 7 et 18 ans	ABAB Réponse ciblée : L'expression d'un sourire (critères précis pour chacun des participants)	Pour tous les participants, la réponse ciblée est plus fréquente lors des phases d'intervention. Les participants ont émis occasionnellement des réponses ciblées lors de la présentation des stimuli non préférés ce qui laisse croire que leur action était intentionnelle.
Communication : exprimer un choix et demander une relance de stimuli				
Lancioni et al. (2006a)	Choisir par réponse vocale un stimulus présenté et possibilité de relance d'un stimulus	n=2 Âge : 19 et 32 ans	ABAB Réponse ciblée pour choisir et relancer le stimulus : Vocalisation	La réponse ciblée est plus fréquente auprès des stimuli préférés qu'auprès des stimuli non préférés. Pour tous les participants, la réponse ciblée est plus fréquente lors des phases d'intervention. Cette différence entre les phases est d'ailleurs statistiquement significative ($p < 0,01$) selon le test Kolmogorov-Smirnov.
Lancioni et al. (2011c)	Choisir un stimulus et effectuer des demandes de relance d'un stimulus. <i>Extension des résultats d'une étude précédente.</i>	n=2 Âge 34 et 31 ans	ABAB Réponse ciblée pour le choix, la demande de poursuite ou la relance du stimulus : Fermeture partielle de la main droite ou gauche.	Pour tous les participants, la réponse ciblée est plus fréquente lors des phases d'intervention. De plus, leur réponse à des stimuli non préférés était occasionnelle et ne comportait généralement pas de demande de poursuite.

Tableau 2

Caractéristiques des études utilisant des microrupteurs dans le domaine de la motricité

Étude	Objectifs	Participants	Intervention	Résultats
Motricité : amélioration de la posture				
Lancioni et al. (2013d)	Étude 1 : Favoriser la réponse constructive et la diminution de postures inadéquates. <i>Extension des résultats d'une étude précédente.</i> Étude 2 : Exclue, mais est présente dans le Tableau 3.	$n=2$ Âge : 10 et 64 ans	ABB¹AB¹ Réponses constructives ciblées : Participant 1. Toucher les objets devant lui. Participant 2. Déplacer les objets devant lui. Réponses ciblées de bonne posture : Participant 1. Tenir sa tête droite. Participant 2. Tenir son tronc droit.	Pour tous les participants, les réponses ciblées de réponses constructives sont plus fréquentes lors des phases d'intervention, et ce, combiné à une bonne posture.
Lancioni et al. (2014c)	Étude 1 : Effectuer des exercices moteurs pour améliorer la posture. Étude 2 et 3 : Exclues, car les participants ne satisfont pas les critères d'inclusion.	$n=1$ Âge : 38 ans	ABAB Réponses ciblées : Combinaison du lever de la tête et le mouvement devant-derrière des bras.	Les réponses ciblées sont plus fréquentes lors des phases d'intervention.
Motricité : la marche				
Lancioni et al. (2010c)	Augmenter la marche indépendante.	$n=5$ Âge : 5,6; 6,5; 7,2; 11,4 et 10,1 ans	ABAB Réponse ciblée : Faire un pas.	Pour tous les participants, la réponse ciblée est significativement ($p < 0,01$) plus fréquente lors des phases d'intervention combinées (ou unique pour l'un des participants) dans le test Kolmogorov-Smirnov.
Motricité : exécution d'un mouvement				
Lancioni et al. (2012b)	Étude 1 : Augmenter l'exécution de réponses adaptatives.	$n=1$ Âge : 37 ans	ABAB Réponses ciblées : Tourner la tête vers la gauche ou la droite selon un angle de plus en plus grand afin d'augmenter le niveau de difficulté.	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes lors des phases d'intervention.
	Étude 2 : Augmenter l'exécution de réponses adaptatives.	$n=1$ Âge : 19 ans	ABAB Réponse ciblée : Mouvement vers le haut du coude gauche et par la suite toucher un objet avec la main droite. Le participant devait aller chercher l'objet avec la main placée de plus en plus loin de lui afin d'augmenter le niveau de difficulté.	

Étude	Objectifs	Participants	Intervention	Résultats
Lancioni et al. (2016)	Étude 3 : Augmenter l'exécution de réponses adaptatives.	n=1 Âge : 7,5 ans	ABAB Réponse ciblée : Toucher un carré projeté à l'écran devant le participant. La grosseur du carré diminuait afin d'augmenter le niveau de difficulté.	
	Étude 1 : Atteindre un objet désiré en se levant debout.	n=1* Âge : 19 ans	ABABB ¹ BB ¹ Réponse ciblée : Le participant est debout sur son support et doit se redresser pour atteindre l'objet désiré.	La réponse ciblée est plus fréquente lors des phases d'intervention et une différence statistiquement significative ($p < 0,01$) entre les phases de base et d'intervention a été notée au test Kolmogorov-Smirnov.
	Étude 2 : Exclue, car les participants ne satisfont pas les critères d'inclusion.	*1 participant correspond aux critères.		

Tableau 3

Caractéristiques des études utilisant des microrupteurs dans le domaine de la réduction des comportements indésirables

Étude	Objectifs	Participants	Intervention	Résultats
Lancioni et al. (2008)	Diminuer les comportements stéréotypés par l'augmentation de comportements adaptatifs.	n=1 Âge : 29 ans	ABAB avec une phase post-intervention trois mois plus tard. Réponse ciblée : Toucher un objet dans la boîte devant lui. Comportements à proscrire : Mouvements stéréotypés des mains.	Les réponses ciblées sont plus fréquentes lors des phases d'intervention, survenant sans comportements stéréotypés. Une diminution des comportements stéréotypés a été observée. Les différences entre les phases de base et d'intervention sont statistiquement significatives ($p < 0,01$) dans le test Kolmogorov-Smirnov.
Lancioni et al. (2010b)	Diminuer les comportements indésirables par l'augmentation de comportements adaptatifs.	n=2 Âge : 5,6 et 9,9 ans	ABAB avec une phase post-intervention deux mois plus tard. Réponses ciblées : Manipulation (prendre, pousser ou tourner) des objets placés devant les participants. Comportements à proscrire : Participant 1. L'extension spastique d'un ou des bras. Participant 2. Amener sa main dans sa bouche.	Pour tous les participants, la réponse ciblée est plus fréquente lors des phases d'intervention et une différence statistiquement significative ($p < 0,01$) a été notée au test Kolmogorov-Smirnov entre les phases de base et d'intervention. Les comportements à proscrire sont diminués lors des phases d'intervention pour tous les participants.
Lancioni et al. (2013a)	Étude 1 : Diminuer les comportements indésirables par l'augmentation de comportements adaptatifs.	n=1 Âge : 19 ans	ABB ¹ AB ¹ Réponses ciblées : Appuyer sur le carré rouge Comportement à proscrire : Se mettre la main dans la bouche.	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes lors des phases d'intervention. Les comportements à proscrire sont diminués lors des phases d'intervention pour tous les participants.

Étude	Objectifs	Participants	Intervention	Résultats
	Étude 2 : Diminuer les comportements indésirables par l'augmentation de comportements adaptatifs.	$n=1$ Âge : 20 ans	ABB ¹ AB ¹ Réponses ciblées : Utiliser une serviette de table pour s'essuyer la bouche. Comportements à proscrire : Se mettre la main dans la bouche et la salivation.	
Lancioni et al. (2013d)	<i>Étude 1 : Exclue pour cette dimension, mais présente dans le Tableau 2.</i> Étude 2 : Diminuer les comportements indésirables par l'augmentation de comportements adaptatifs.	$n=1$ Âge : 27 ans	ABB ¹ AB ¹ B ² avec une phase post-intervention deux semaines plus tard. Réponse ciblée : Se nettoyer la bouche et manipuler un objet. Comportement à proscrire : Salivation.	Les réponses ciblées sont plus fréquentes lors des phases d'intervention. Le pourcentage d'observation où le participant avait le menton mouillé tombait pratiquement à zéro.
Stasolla et Caffo (2013)	Diminuer les comportements stéréotypés par l'augmentation de comportements adaptatifs. Évaluer l'impact de l'utilisation des microrupteurs sur l'humeur des participants.	$n=2$ Âge : 12 et 17 ans	ABA ¹ B ¹ B ² Enregistrement vidéo des expérimentations et réalisation d'un accord inter-juge pour la fréquence des comportements stéréotypés et des indices d'humeur. Réponses ciblées : Réponse 1. La prise d'objets situés devant le participant. Réponse 2. La fluidité des pas lors de la marche. Comportements stéréotypés à proscrire : Participant 1. Balancement du corps. Participant 2. Lavage des mains.	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes lors des phases d'intervention. Les réponses de joies ont également été plus nombreuses et moins de comportements stéréotypés ont été émis. Les différences entre les phases de base et d'intervention sont statistiquement significatives ($p < 0,01$) dans le test Kolmogorov-Smirnov pour l'un des deux participants pour les comportements stéréotypés. Les résultats pour le second participant n'ont toutefois pas été indiqués par les auteurs.
Stasolla et al. (2015)	Diminuer les comportements stéréotypés par l'augmentation de comportements adaptatifs. Évaluer l'impact de l'utilisation des microrupteurs sur l'humeur des participants.	$n=3$ Âge : 9,6, 12,4 et 10,5 ans	ABA ¹ B ¹ B ² A ² B ³ B ⁴ Enregistrement vidéo des expérimentations et réalisation d'un accord inter-juge pour la fréquence des comportements stéréotypés et des indices d'humeur. Réponse ciblée pour tous : Insérer un objet familier dans une boîte (50 cm x 50 cm). Comportements stéréotypés à proscrire : Participant 1. Balancement du corps. Participant 2. Se mettre la main dans la bouche. Participant 3. Se laver les mains.	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes et les comportements stéréotypés sont diminués lors des phases d'intervention. Une différence statistiquement significative ($p < 0,01$) entre les phases de base et d'intervention au test Kolmogorov-Smirnov a été notée. Durant les phases d'intervention, les indices de joie étaient plus élevés chez tous les participants.

Tableau 4

Caractéristiques des études utilisant des microrupteurs dans le domaine du développement de l'autonomie

Étude	Objectifs	Participants	Intervention	Résultats
Antonucci <i>et al.</i> (2006)	Faire fonctionner un ouvre-porte électrique.	$n=1$ Âge : 35 ans	Devis de traitements alternés (ABB ¹ BB ¹). Réponses ciblées pour actionner le mécanisme d'ouverture de porte : Mouvement vers le haut de la main gauche ou mouvement latéral du pied droit	Le participant a appris à utiliser les deux microrupteurs, mais semble avoir une préférence pour celui situé au repose-pied du fauteuil. Il a également maintenu ses performances lors des contrôles post-intervention. Les différences entre les phases de base et d'intervention sont statistiquement significatives ($p < 0,01$) dans le test Kolmogorov-Smirnov.
Lancioni <i>et al.</i> (2013b)	Apprendre à réaliser une tâche en plusieurs étapes comme l'assemblage d'une roue.	$n=2$ Âge : 31 et 33 ans	ABAB Les auteurs ont collecté le nombre de roues terminées par session, celles étant réalisées correctement, et ce, sans guidance. De plus, un accord inter-juge a été réalisé pour environ 20 % des séances. Réponse ciblée : Assembler une roue.	Les deux participants ont réussi à assembler les roues au cours des séances d'intervention utilisant le système de technologie alors qu'ils ont échoué au cours des sessions sans le système. Ces résultats indiquent que les participants ont réussi le procédé a) assemblage, b) la continuité de la performance et c) l'exactitude de la séquence d'assemblage.
Lancioni <i>et al.</i> (2014b)	Étude 1 : Apprendre à réaliser une tâche en plusieurs étapes par la manipulation constructive d'objets. Étude 2 : Exclue, car les participants ne satisfont pas les critères d'inclusion	$n=2$ Âge : 13 et 30 ans	ABAB Les auteurs ont collecté la fréquence des réponses ciblées effectuées, et ce, avec ou sans guidance. De plus, un accord inter-juge a été réalisé. Réponse ciblée : Placer un objet dans un contenant.	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes lors des phases d'intervention.
Lancioni <i>et al.</i> (2015a)	Étude 1 : Exclue, car les participants ne satisfont pas les critères d'inclusion. Étude 2 : Augmenter la manipulation constructive d'objets et l'engagement occupationnel	$n=2$ Âge : 17 et 17 ans	ABAB Les auteurs ont collecté la fréquence des réponses ciblées effectuées, et ce, avec ou sans guidance. De plus, un accord inter-juge a été réalisé pour environ 25 % des séances. Réponses ciblées : Prendre un objet sur chacune des tables et aller les porter dans une boîte.	Pour tous les participants, les réponses ciblées sont plus fréquentes lors des phases d'intervention.

Tableau 5

Caractéristiques de l'étude utilisant un système de reconnaissance optique dans le domaine du développement de l'autonomie

Étude	Objectifs	Participants	Intervention	Résultats
Bunning et al. (2012)	Explorer l'utilisation d'un prototype d'un système de reconnaissance optique	$n=5$ Étendue d'âge : 15 à 28 ans.	Réponse ciblée : Les participants doivent montrer un pictogramme avec un symbole à l'ordinateur, soit à une distance précise ou dans une orientation précise. L'ordinateur lit le code à barres du symbole et fait jouer le vidéo correspondant. Les chercheurs ont réalisé leur analyse à partir du monitoring de quatre caractéristiques, c'est-à-dire de l'attention, de la manipulation simple des cartes, de la manipulation fonctionnelle des cartes pour activer l'ordinateur et de l'expression globale durant les séances d'intervention.	Les participants ont présenté un engagement satisfaisant par rapport à l'utilisation du système de reconnaissance optique, mais les chercheurs proposent des pistes de solutions pour améliorer la technologie.

Tableau 6

Caractéristiques de l'étude utilisant l'ordinateur et la télécommande Wii dans le domaine de la motricité et de l'amélioration de la posture

Étude	Objectifs	Participants	Intervention	Résultats
			ABAB	
Shih et al. (2011)	Évaluer si la télécommande Wii combinée avec un nouveau programme permet de corriger la posture de la tête, soit laissée la tête droite.	$n=1^*$ Âge : 18 ans <i>*Seulement 1 participant sur 2 correspondait à nos critères.</i>	Réponse ciblée : La télécommande Wii a été attachée à un casque d'écoute et placée sur la tête des participants. Lorsqu'ils maintenaient la tête dans un certain angle, la réponse était envoyée par Bluetooth à un ordinateur qui diffusait des vidéos préférés du participant sur la télévision.	Le participant a augmenté considérablement sa durée de maintien de position verticale de la tête pendant les phases d'intervention. Les différences entre les phases de base et d'intervention sont statistiquement significatives ($p < 0,01$) dans le test Kolmogorov-Smirnov.

Tableau 7

Caractéristiques de l'étude utilisant le VOCA dans le domaine de la communication pour exprimer un choix

Étude	Objectifs	Participants	Intervention	Résultats
Stasolla <i>et al.</i> 2014	Comparer les stratégies d'intervention PECS et VOCA pour promouvoir les opportunités de communication.	$n=3$ Âge : 9,2, 8,4 et 10,5 ans	ABAB Réponses ciblées : Les participants devaient utiliser, selon la phase d'intervention, la stratégie PECS ou VOCA pour choisir un stimulus préféré.	Les participants font plus de choix et de demandes de manière autonome avec PECS et VOCA. Deux participants ont choisi VOCA lors de la phase de vérification des préférences. Pour tous les participants, il y a une augmentation des indices de bonheur (humeur positive) pendant les phases d'intervention. Les différences entre les phases de base et d'intervention sont statistiquement significatives ($p < 0,01$) dans le test Kolmogorov-Smirnov. Une diminution des comportements stéréotypés a été observée lors des phases d'intervention chez tous les participants.