

BARMAVERAIN Sabrina

BORNOZ Loïs

EMONET Carolane

AUTISME & NOUVELLES TECHNOLOGIES

De quelles manières et dans quels domaines sont utilisées les nouvelles technologies numériques chez les enfants avec autisme au sein des écoles spécialisées ?

Travail présenté à la Haute école de travail social et de la santé - EESP -

Lausanne

Pour l'obtention du

Bachelor of Arts HES-SO en travail social

Le jury d'évaluation :

Directrice : Evelyne Thommen

Experte : Sandrine Thum

Lausanne, février 2018

Remerciements

Nous tenons à remercier grandement Mme Evelyne Thommen, notre directrice de travail de bachelor, qui nous a transmis un bout de sa passion pour l'autisme, qui a su nous guider sur des réflexions pertinentes et qui a montré une grande disponibilité tout au long de ce magnifique parcours.

Nous remercions également, Mme Sandrine Thum qui a accepté d'être notre experte et de consacrer du temps à notre travail.

Un grand merci à la Fondation Internationale de la Recherche Appliquée sur le Handicap (FIRAH) et à Evelyne Thommen, Aline Tessari Veyre et Leatitia Baggioni qui nous ont transmis certains résultats de leur recherche et à toutes les personnes qui y ont participé. Grâce à elles, nous avons pu mener à bien notre travail et enrichir nos résultats.

Nos sincères remerciements vont aussi à Mme Fabienne Clément, notre interviewée, qui a généreusement donné de son temps pour répondre à nos questions. Elle a su nous montrer une grande ouverture et un fort intérêt pour cette thématique.

Notre gratitude va également à Mme Catherine Girardin et Mme Tanya Castellino qui ont pris le temps de nous relire et nous ont apporté de précieux conseils et corrections.

Pour finir, nous sommes reconnaissantes envers tous ceux qui nous ont soutenues et encouragées tout au long de cette aventure.

Résumé

Ce travail de bachelor étudie les représentations des professionnels de l'éducation concernant l'utilisation des nouvelles technologies pour les enfants avec autisme au sein d'écoles spécialisées. Il pose des bases théoriques permettant la compréhension de l'autisme et de son accompagnement au travers des nouvelles technologies. Notre travail suit une méthodologie qualitative visant la recherche d'informations à travers la conduite d'entretiens et l'analyse d'un questionnaire préalablement rempli auprès de professionnels par le biais de la recherche de la Fondation Internationale de la Recherche Appliquée sur le Handicap (FIRAH). L'objectif est de voir si les nouvelles technologies sont utilisées par les professionnels dans l'accompagnement d'un élève avec des troubles du spectre autistique, dans quel domaine et de quelle manière. Les principaux résultats démontrent notamment que 81 professionnels ayant répondu à la recherche susmentionnée (sur un total de 96) se servent de nouvelles technologies et 53% d'entre eux les utilisent tous les jours. Le reste des résultats apportent quant à eux des informations complémentaires sur les actions spécifiques de leur emploi dans divers champs tels que les apprentissages scolaires, les habiletés sociales ou encore la communication.

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un travail de bachelor pour l'obtention de 15 crédits ECTS. Le contenu et les opinions émises dans ce travail n'engagent que le ou les auteurs-e-s. La responsabilité de l'école se limite à la définition et au contrôle de l'atteinte des objectifs pédagogiques relatifs aux travaux de bachelor.

N.B. : Dans le présent texte, les expressions au masculin s'appliquent indifféremment aux femmes et aux hommes.

Mots-clés : AUTISME, ENFANT, ENSEIGNEMENT, NOUVELLE TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION.

Liste des abréviations

ABA	Applied Behavior Analysis ou analyse appliquée du comportement
DSM	Diagnostic Statistical Manual
FIRAH	Fondation Internationale de la Recherche Appliquée sur le Handicap
FST	Fondation Suisse pour les Téléthèses
PECS	Picture Exchange Communication System ou Système de Communication par Échange d'Images
TIC	Technologie de l'information et de la communication
TSA	Trouble du spectre autistique
TED	Trouble envahissant du développement
TEACCH	Treatment and Education of Autistic and related Communication handicapped Children ou Traitement par l'Éducation des Enfants présentant de l'Autisme ou un Handicap de la Communication

Sommaire

INTRODUCTION	8
CADRE THÉORIQUE.....	9
QU'EST-CE QUE L'AUTISME	9
1. Explications et causes de l'autisme.....	11
2. Caractéristiques des personnes avec autisme.....	11
3. Autres difficultés souvent associées à l'autisme.....	15
MÉTHODES D'INTERVENTION AUPRÈS DES ENFANTS AVEC AUTISME.....	17
1. Différentes stratégies utilisées	17
2. Interventions éducatives les plus connues.....	18
3. Les nouvelles technologies dans la prise en charge des enfants avec autisme.....	21
L'INFORMATIQUE AU SERVICE DE L'AUTISME.....	21
1. Domaines d'utilisation.....	22
2. Conditions d'utilisations.....	29
3. Avantages.....	30
4. Les robots.....	32
SYNTHÈSE DES APPORTS THÉORIQUES.....	34
PARTIE EMPIRIQUE	35
PROBLÉMATIQUE & QUESTION DE DÉPART	35
QUESTIONS DE RECHERCHES ET HYPOTHÈSES	36
MÉTHODOLOGIE.....	37
1. Procédure de recueil des données.....	38
2. Méthode d'analyse.....	40
3. Mesures pour respecter l'éthique.....	41
4. Présentation de l'interview	42
RÉSULTATS	42
1. Présentation des principales technologies utilisées.....	42
2. Présentation des différents domaines où sont principalement utilisés les TIC dans des classes spécialisées.....	44
3. Présentation des résultats concernant le domaine de la communication.....	45
4. Présentation des résultats concernant le domaine des habiletés sociales et des émotions.....	48
5. Présentation des résultats concernant les apprentissages scolaires.....	50
6. Présentation des résultats concernant les loisirs	52
7. Présentation des résultats concernant d'autres domaines d'utilisation.....	53
8. Avantages de l'utilisation des TIC.....	54
9. Limites de l'utilisation des TIC dans la prise en charge d'enfants avec autisme.....	56
DISCUSSIONS.....	60

CONCLUSION	64
DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET LIMITES DE LA RECHERCHE	65
RÉFLEXIONS PERSONNELLES	66
BIBLIOGRAPHIE.....	67
ANNEXES	71
ANNEXE 1 : QUESTIONS POUR L'ENTRETIEN.....	71
ANNEXE 2 : QUESTIONS UTILISÉES DU QUESTIONNAIRE FIRAH	73
ANNEXE 3 : TABLEAUX	76
1. <i>Outils utilisés</i>	76
2. <i>Logiciels utilisés pour la communication non-verbale</i>	76
3. <i>Habilité sociale</i>	77
4. <i>Inconvénients</i>	77

Tables des illustrations

FIGURE 1: ORGANISATION D'UNE CLASSE TEACCH (GREFF, 2013, P.6).....	19
FIGURE 2: MODÈLE DE PHRASE PECS, CASTAING (S.D.).....	21
FIGURE 3: APPAREIL À SYNTHÈSE VOCALE (PROTEOR AIDES ÉLECTRONIQUES, 2015)	24
FIGURE 4: LOGICIEL "EMOTION TRAINER" (APPAUTISM, FONDACTION ORANGE, 2014)	28
FIGURE 5: ROBOT NAO (ROBOTLAB, 2016)	32
FIGURE 6: QUESTIONNAIRE - PROPORTION DE TYPE TECHNOLOGIES UTILISÉES PAR LES PROFESSIONNELS	43
FIGURE 7: QUESTIONNAIRE - FRÉQUENCE D'USAGE DE L'ENSEMBLE DES NOUVELLES TECHNOLOGIES.....	43
FIGURE 8: QUESTIONNAIRE - FRÉQUENCE DES DOMAINES D'UTILISATION MENTIONNÉ PAR LES PROFESSIONNELS	44
FIGURE 9: QUESTIONNAIRE- DIFFICULTÉS LIÉS À LA COMMUNICATION	45
FIGURE 10: QUESTIONNAIRE - LOGICIELS UTILISÉS POUR LA COMMUNICATION.....	46
FIGURE 11: QUESTIONNAIRE - LA PROPORTIONS DES DOMAINES CONCERNANT LES APPRENTISSAGES SCOLAIRES.....	50
FIGURE 12: QUESTIONNAIRE - PROPORTION DE LA MENTION DES ACTIVITÉS DE LOISIRS	52
FIGURE 13: QUESTIONNAIRE - LISTE ET FRÉQUENCE DES BÉNÉFICES OU AVANTAGES DE L'UTILISATION DES TIC.....	55
FIGURE 14: QUESTIONNAIRE - LISTE ET FRÉQUENCE DES PROBLÈMES RENCONTRÉS AVEC LES TIC.....	57

Introduction

Les autistes sont condamnés à vivre dans un monde parallèle parce que les non-autistes qui les entourent ne comprennent pas leur état et ne peuvent répondre à leurs besoins. Pourtant, ce monde parallèle existe et devra être cartographié. Tout comme les premiers explorateurs ont élaboré des cartes du monde, on devra faire une carte du fonctionnement des aires du cerveau autistique (Harrisson & St-Charles, 2017, pp.17).

Cette citation résume de manière imagée la complexité de l'autisme... Certaines personnes avec autisme parlent de monde ou de fonctionnement différent par rapport aux personnes « neuro-typique ». Cela nous a fait réfléchir sur le fait de ne plus parler de « handicap » mais plutôt de fonctionnement différent. Ce qui nous intéresse à travers ce travail est d'aller à la découverte de quelques pays de cette carte des mécanismes du cerveau autiste.

Seule l'une d'entre nous possède une expérience avec des personnes présentant un trouble du spectre autistique, mais nous sommes toutes motivées à en apprendre plus sur le monde de l'autisme. C'est un sujet passionnant qui nous intrigue et nous questionne, c'est pourquoi nous avons choisi ce thème comme objet de notre travail de bachelor. Cela va nous permettre de faire de nouvelles découvertes tant au niveau professionnel que personnel. L'expérience d'une d'entre nous auprès d'adolescents avec autisme au sein d'une école spécialisée peut être un atout pour la réalisation de cette recherche.

Ce travail de bachelor vise à mettre en lumière la manière dont les nouvelles technologies sont utilisées au sein des écoles spécialisées.

Notre recherche s'articule donc autour des thématiques de l'autisme et des nouvelles technologies. Elle détaillera comment l'apprentissage des enfants avec autisme s'effectue lorsque ceux-ci ont recouru à de nouvelles technologies au sein d'écoles spécialisées. C'est pourquoi nous allons nous intéresser aux avis des professionnels autour du sujet des nouveaux outils numériques ainsi que sur leur manière de les utiliser. Ce travail aura également pour but de mettre en lumière les avantages et les inconvénients de telles

méthodes d'apprentissage. Nous essaierons d'en faire ressortir les enjeux en vue d'amener des pistes de réflexion autour de cette thématique.

Dans un premier temps, il nous paraît nécessaire d'expliquer certains concepts. L'autisme sera défini au travers de son contexte historique mais surtout de ses critères diagnostiques. En effet, ces derniers ont beaucoup évolué durant les dernières années laissant parfois place à certaines incertitudes ou confusions. Un chapitre sera ensuite consacré aux caractéristiques et difficultés associées à l'autisme afin d'arriver sur les différents moyens d'intervention face à ces troubles. Par la suite, un point introduira la notion des nouvelles technologies au service de l'autisme.

La partie empirique portera sur la recherche en cours de la FIRAH (Fondation Internationale de la Recherche Appliquée sur le Handicap) intitulée : « *Autisme et nouvelles technologies : améliorer l'autonomie et la communication des enfants et adolescents avec un trouble du spectre de l'autisme en Europe* » effectuée par Evelyne Thommen, Aline Tessari Veyre et Laetitia Baggioni (2017). Nous avons travaillé sur des questionnaires remplis par des professionnels afin de répondre à la problématique posée. Cette phase comportera également les éléments d'une interview.

Dans ce travail, les termes « Technologies de l'information et de la communication » (TIC) sont utilisés pour désigner tout matériel du domaine de l'informatique appliqué à des contextes éducatifs et pouvant aider dans le champ de la communication avec des enfants vivant avec un trouble du spectre autistique.

Cadre Théorique

QU'EST-CE QUE L'AUTISME

Selon Feinstein (2010), la notion d'autisme est apparue dans les années 40 avec Léo Kanner. Ce dernier décrit pour la première fois le trouble sous le nom d'autisme infantile précoce. Longtemps considéré comme une responsabilité parentale, l'autisme n'est aujourd'hui plus un sujet tabou. Il existe de nos jours comme un trouble reconnu et défini par plusieurs ouvrages scientifiques tels que : Le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (American Psychiatric Association, 2015) ou encore la Classification

internationale des maladies (Organisation Mondiale de la Santé, 2006). Afin de mieux comprendre ce qu'est l'autisme nous nous sommes penchées sur différentes définitions.

D'abord, nous avons examiné celle du site autisme.ch, celui-ci nous apprend que : « L'autisme est un trouble neuro- développemental d'origine biologique qui se manifeste précocement chez l'enfant. Il comprend un éventail de particularités cognitives d'intensité très variable, toutes regroupées sous le terme générique de Trouble du Spectre Autistique (TSA). » (Autisme suisse romande, 2016).

Puis, nous nous sommes intéressées à la définition du Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-5) (American Psychiatric Association, 2015). Selon eux, le trouble du spectre autistique est défini comme étant une altération de la communication et des interactions sociales de même que des schémas de comportements, d'intérêts et d'activités restreints et répétitifs.

Suite à cette explication, nous avons relevé qu'au fil du temps, le DSM est passé d'une vision qui parlait de troubles envahissants du développement (DSM-IV) pour évoluer vers la dénomination de trouble du spectre autistique (DSM-5). Cela a permis d'élargir les barrières de catégorisation que l'on pouvait retrouver dans les anciens modèles du manuel. Cette ouverture a comme conséquence une augmentation du nombre de diagnostics. En effet, nous avons aujourd'hui conscience, qu'il existe différents degrés d'autisme pouvant aller de léger à grave.

Le décloisonnement des critères diagnostiques amène à se pencher sur le taux de prévalence de ce trouble. Selon la Psychologue FSP Myriam Laipe, le taux de prévalence du trouble du spectre autistique, dans les pays développés et industrialisés, toucherait 1 personne sur 100 et plus de garçons que de filles (jusqu'à 1 enfant sur 68 et 1 garçon sur 48). Toujours selon la psychologue, cela représenterait dix fois plus de cas qu'en 1975 (communication personnel, 2015)¹. Plus particulièrement en Suisse, selon le site autisme.ch « La prévalence de l'autisme est estimée entre 0,6 et 0,8 % de la populations totale. » (Autisme suisse romande, 2016).

¹ Conférence de novembre 2015 à l'Université de Lausanne sur les troubles du spectre autistique

1. Explications et causes de l'autisme

Au fil du temps, le phénomène de l'autisme a connu diverses causes et explications. Comme mentionné plus haut, la société a longtemps cru que la raison de l'autisme était due à une responsabilité parentale. Selon Journet (2014), on parlait même dans les années 40 de « mère frigo », une mère froide dans les interactions avec son enfant qui l'aurait conduit à une forme d'autisme, plus particulièrement au syndrome d'Asperger. Plus tard, dans les années 90, une étude britannique mettait en lien l'autisme avec la vaccination ROR (vaccin combiné contre la rougeole, la rubéole et les oreillons, Thomson, 1995 cité dans Autret-Leca, Jonville-Béra, & Beau-Sanilas, 2004). Cela a plus tard été remis en cause par d'autres chercheurs qui n'ont pas pu reproduire de corrélations entre le vaccin ROR et l'autisme (Autret-Leca, Jonville-Béra, & Beau-Sanilas, 2004). A souligner que la recherche originale a dû être retirée de la revue « The Lancet » car les données étaient « incorrectes » et les méthodes de recherche « non éthiques » (Le temps, 2010). Enfin, selon Vermeulen et Degrieck, (2013), de nos jours les scientifiques attestent que le trouble pourrait avoir des causes biologiques. Bien que ces derniers ne soient pas certains de leurs origines exactes, ils sont tout de même parvenus à faire ressortir des liens entre des causes biologiques et les troubles du spectre autistique. Toujours selon les auteurs, l'autisme peut avoir plusieurs causes, comme par exemple une origine héréditaire. En effet, après avoir rencontré différentes familles qui ont un membre vivant avec un autisme, les auteurs se sont penchés sur des recherches. Ces dernières ont démontré qu'environ 10 à 20% des familles dont un membre vit avec des traits autistiques, en possède également parfois avec des degrés variables et sans pour autant être diagnostiqué. Aujourd'hui, les troubles du spectre autistique continuent toujours de faire l'objet de recherche et ses causes intriguent toujours autant le monde scientifique.

2. Caractéristiques des personnes avec autisme

L'association américaine de psychiatrie (APA) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sont, de nos jours, des références de classification pour décrire les critères diagnostiques. Elles ont largement évolué dans le temps. Les dernières versions ont maintenant beaucoup de caractéristiques en commun même s'il y a encore quelques petites différences (Roger, 2003).

Dans le DSM-5 (American Psychiatric Association, 2015), les caractéristiques du trouble du spectre de l'autisme sont décrites dans deux catégories de symptômes : Les déficits de la communication et des interactions sociales et le caractère restreint et répétitif des comportements, des intérêts ou des activités.

Dans la classification de l'Organisation mondiale de la santé (CIM 10), l'autisme appartient aux troubles envahissants du développement, caractérisé par une évolution anormale ou déficiente, manifestée avant l'âge de trois ans dans chacun des trois domaines suivants : interactions sociales réciproques, communications et comportements à caractère restreint et répétitif.

Selon Peeters (1996), les personnes avec autisme présentent « un style cognitif rigide » qu'il définit comme une difficulté de donner un sens à leurs perceptions. Cette dernière se retrouve dans les caractéristiques principales de l'autisme : les troubles de la communication, de l'interaction sociale et de l'imagination. Ce dernier aspect entraînerait les intérêts restreints et des comportements répétitifs et stéréotypés.

Nous allons détailler par la suite ces trois particularités que nous pouvons nommer avec Peeters (1996), « la triade autistique » : la communication, les relations sociales et les intérêts restreints et les comportements répétitifs et stéréotypés.

❖ *La communication*

Dire qu'un autiste ne parle pas, c'est comme dire qu'un sourd est muet. Le retard de la parole chez le sourd est causé par sa surdité ; le retard de la parole chez l'autiste est causé par la structure autistique du cerveau (Harrisson & St-Charles, 2017, p.97).

Les troubles du langage peuvent concerner tant la communication non-verbale que le langage parlé en lui-même. Selon Jordan et Powel (1997), les difficultés de communication sont fortement variées. Parfois le langage verbal n'est pas présent et d'autres fois très développé. D'après la brochure du site Participate Autisme (2017), un quart des personnes avec autisme n'atteint jamais le niveau d'expression verbale. De plus, la personne rencontrera des difficultés dans le langage non verbal (gestes, mimiques) ainsi que dans la compréhension des signaux et codes sociaux. En effet, elle aura de la peine à saisir ainsi qu'à utiliser les expressions du visage, les gestes qui aident à

la communication ou encore les postures. L'enfant avec autisme peut vocaliser pour s'exprimer mais ses vocalisations seront souvent hors contexte et sans caractéristiques universelles pour en comprendre le sens.

Si le langage verbal apparaît, il est difficilement utilisé socialement et comporte souvent des anomalies. « L'échoalie » peut être une manière de se servir du langage chez l'enfant avec autisme. Ce terme désigne le fait de répéter ce que quelqu'un nous dit ou d'imiter ce qu'on a entendu dans d'autres contextes (films, chansons, etc.), sans y comprendre le sens. Par exemple, un adulte fait une demande « tu fais quoi ? » et l'enfant répète la question au lieu de répondre ou encore il peut imiter une réplique qu'il aura entendue dans un film mais dans un contexte où cela n'a plus de sens. De plus, les sujets avec autisme ne cherchent généralement pas à avoir une réponse en retour quand ils parlent. « L'utilisation idiosyncratique du langage » est une autre manière de communiquer, présente chez les personnes avec autisme. L'enfant confectionne ses propres mots ou expressions ce qui rend parfois le contenu étrange ou il peut utiliser des phrases hors contexte (Roger, 2003).

Selon Harrisson & St-Charles (2017, p. 24), les personnes avec autisme parlent un autre langage que les individus neurotypiques. En effet, elles possèdent des difficultés à comprendre ce qu'on leur dit et n'utilisent pas le langage comme outil de communication. C'est pourquoi, il nous appartient de développer un langage commun.

❖ *Les relations sociales*

D'après Harrisson & St-Charles (2017), la personne autiste est « socialement aveugle » et est privée des signaux et codes sociaux à cause des connexions cérébrales qui entraînent un développement différent.

Brigitte : Être « socialement aveugle » signifie de ne pas pouvoir suivre les échanges sociaux en direct ; la tâche est trop complexe. Lorsque plus de quatre personnes se parlaient autour de moi, j'avais l'impression de tenter de suivre un match de hockey (...) (Harrisson & St-Charles, 2017, p.96)

Selon Roger (2003), l'enfant avec autisme a des difficultés dans les relations interpersonnelles et aura tendance à s'isoler ou à rechercher la relation mais sur un mode particulier. Ils ne vont souvent pas ou de manière inadaptée utiliser les signaux non

verbaux pour entrer en contact avec les autres. L'enfant avec autisme cherche très peu le regard et l'évite quand on l'interpelle. Les mimiques que nous utilisons pour attirer l'attention, sont généralement absentes ou inadaptées au contexte : par exemple, l'enfant peut rire devant une image de dinosaure mais ne sourit pas lorsqu'on attire son attention. Toutefois, il est en mesure d'utiliser l'adulte comme un outil pour arriver à ses fins. Ainsi, il prendra notre main pour nous montrer ce qu'il aimerait. De plus, l'enfant avec autisme peut être davantage à la recherche de plaisir dans des stimulations physiques que sociales. Par exemple, si on lui propose de faire de la balançoire il prendra plus de satisfaction au mouvement physique et répétitif qu'à notre présence sociale. D'autre part, les expressions et émotions sont souvent inadaptées à la situation dans laquelle il se trouve, il est alors souvent seul et partage très peu de moments avec d'autres enfants.

Peeters (1996) ajoute une autre difficulté, celle de la singularité des interactions sociales. En effet, aucune situation sociale n'est semblable et leurs significations ne sont jamais visibles. Il est alors impossible de se rattacher à un exemple pour ensuite répéter les mêmes paroles et gestes.

Harrison & St-Charles (2017, p.126) amènent une explication concernant ce manque d'intérêt pour le social. Selon elles, ceci est dû aux connexions particulières du cerveau qui favorisent les informations précises, les détails et les images plutôt que le social. Il est faux de croire que l'autiste est « coupé affectivement ». Une personne autiste est sociable du moment où elle peut décoder son interlocuteur. Elles défendent également l'idée qu'il faut éviter de s'acharner trop tôt sur l'apprentissage des habiletés sociales et que le développement de la structure autistique doit être respecté.

Tant que l'autiste n'a pas atteint le palier de développement où le social est possible, il est inutile d'insister sur cet enseignement, qui ne lui fera que lui causer de l'anxiété (...) (Harrison & St-Charles, 2017, p.126).

❖ *Les intérêts restreints et les comportements répétitifs et stéréotypés*

Selon la brochure Participate Autisme (2017), les personnes avec autisme ont souvent un besoin de répétition et sont résistantes aux changements. Cela peut se manifester par des

stéréotypies motrices (balancements, postures anormales, mouvements de bras), par des routines et par des gestes répétés.

D'après Roger (2003), l'enfant sera davantage attiré vers un objet qui brille, tourne ou fait du bruit. C'est parfois qu'une petite partie de l'objet qui va l'intéresser. Ainsi, s'il joue aux petites voitures, c'est peut-être simplement le roulement des roues qui attire son attention. Certains enfants vont développer un intérêt marqué pour un domaine peu commun, comme les dinosaures, les horaires de trains ou encore les tracteurs.

Les activités routinières où les rangements très précis sont très appréciés chez les personnes avec autisme. Par exemple, elles peuvent insister pour toujours prendre le même chemin ou elles trieront leurs objets par ordre de grandeur. Et lorsque des changements interviennent, l'enfant a des difficultés à les supporter (Roger, 2003).

Finalement, les enfants autistes font généralement un focus sur les détails d'un sujet mais ne le considère que rarement dans leur globalité (Peeters, 1996). S'ils construisent un puzzle, ils ne vont pas prêter attention au sens du jeu dans son entier mais plutôt aux détails de chacune des pièces.

Pour Harisson et St-Charles (2017), « les champs d'intérêt font partie de la personne. Ils correspondent à ses perceptions, à ses envies et à ses talents. On ne doit pas les détourner. » (p.107). Les intérêts restreints sont, selon elles, une conséquence du traitement de l'information dû au cerveau perceptif. En travaillant sur le traitement de l'information, la personne pourra diversifier ses attrait.

3. Autres difficultés souvent associées à l'autisme

Selon Harisson & St-Charles (2017, pp.22-23), la personne autiste manifeste des gestes particuliers en raison du fonctionnement de leur cerveau qui ne leur permet pas un traitement continu de l'information. Ces comportements sont vus, selon elles, comme des tentatives du corps pour venir en aide au cerveau plutôt que comme un trouble du comportement. Dans ce chapitre, nous précisons les particularités du cerveau et les difficultés liées aux émotions chez les personnes avec autisme.

❖ *Particularités du cerveau autistique*

L'autisme est un problème de connexions cérébrales dont les effets sont développementaux. Il demande une tout autre gestion de l'information parce que le cerveau fonctionne différemment. L'autiste donne un autre sens au monde mais n'est pas coupé du monde, il est plutôt coupé du sens de l'information qu'il reçoit (Harrisson & St-Charles, 2017, p.36).

Les neurosciences ont démontré que le cerveau autistique est connecté du côté « perceptif », c'est-à-dire qu'il traite d'abord les informations concrètes donc tout ce qui est non social ou axé sur des détails. Par exemple, une personne avec autisme sera capable de dire combien il y a de panneaux dans une pièce plutôt que les individus qui s'y trouvent. Des études parlent de surconnexion lorsque le cerveau perceptif prend trop d'informations et n'arrive pas s'en débarrasser. Les personnes doivent alors traiter chaque information de manière consciente l'une après l'autre (Harrisson & St-Charles, 2017, p.30).

❖ *Difficultés liées aux émotions*

Tout d'abord, il est important de préciser que les personnes avec autisme éprouvent des émotions, des sentiments et qu'elles ne sont pas insensibles (Participate Autisme, 2017). Leurs difficultés se situent généralement au niveau de la reconnaissance des signaux émotionnels et des expressions faciales ainsi que de la gestion des émotions. En effet, les expressions du visage sont souvent appauvries et parfois inadaptées au contexte (Delai, 2014).

Selon Roger (2003), les personnes avec autisme sont peu sensibles au sens global de ce qu'il observe sur un visage. Elles ne verront peut-être pas l'expression émotionnelle de l'individu mais un détail peu pertinent.

Harrisson & St-Charles (2017, p.109) ajoutent que l'expression des émotions dépend du stade de développement. Par conséquent, un enfant autiste n'en exprimera pas s'il n'a pas passé cette étape du développement. Les émotions sont les mêmes que chez les neurotypiques. Seule leur manifestation s'avère différente.

Un autre point important concerne la théorie de l'esprit. D'après Rogé (2003), « avoir une théorie de l'esprit c'est être capable d'attribuer des états mentaux indépendants aux

autres et à soi-même pour expliquer et prédire le comportement » (p.75). Cela va influencer la compréhension des émotions de l'autre. Snow et al. (1987, cité par Rogé, 2003) affirment que les personnes avec autisme présentent des difficultés à se mettre à la place de l'autre, à savoir faire preuve d'empathie pour comprendre ce qu'il pense ou ressent. Cette attitude passe par l'interprétation des expressions faciales, des gestes et des vocalisations.

Pourtant, Thommen et al. (2010) soutiennent que, dans des recherches plus récentes, les enfants avec autisme montrent des améliorations dans l'identification des émotions. Les auteurs font l'hypothèse que les enfants testés ont été exercés à la reconnaissance de ces dernières. En effet, l'apprentissage de l'expression ou de la reconnaissance des émotions est maintenant très utilisé dans les programmes éducatifs.

MÉTHODES D'INTERVENTION AUPRÈS DES ENFANTS AVEC AUTISME

Dans les chapitres précédents, nous avons fait état des difficultés rencontrées par les personnes avec autisme, telles que des troubles du langage, les problématiques liées aux habiletés sociales et aux émotions. Dans cette partie, nous nous sommes centrées sur les différentes stratégies et interventions éducatives pour accompagner ces personnes.

1. Différentes stratégies utilisées

Mineau et al. (2006) présentent différentes stratégies pour améliorer **les compétences communicationnelles et sociales** chez l'enfant. Ils parlent de l'intérêt de servir des consignes claires et concrètes ainsi qu'un débit verbal lent. Il est préférable de demander à l'enfant une chose à la fois. Afin de faciliter la compréhension, l'emploi de soutiens visuels est souvent pertinent. Suivant les compétences de la personne, nous pouvons utiliser des pictogrammes, des photos ou encore des phrases si la lecture est acquise. Ces supports peuvent être exploités pour annoncer un changement d'activité, expliquer une consigne ou donner le choix entre différentes propositions à l'enfant. Il est également important d'accompagner les images par leur signification verbale afin de favoriser l'apprentissage du vocabulaire.

Ils suggèrent également de montrer à l'enfant ce qui lui est demandé et augmenter progressivement les difficultés.

Roger (2003), souligne l'importance de **la notion du temps**. En effet, tout ce qui n'est pas visible est difficile à percevoir et à comprendre pour les personnes avec autisme. En rendant le temps et le déroulement de la journée visibles, par des agendas, des montres, des programmes, la personne arrivera à mieux maîtriser la situation. « (...) ce qui est invisible et « éphémère » doit devenir visible et « permanent ». » (Roger, 2003, p. 116). Il est également judicieux d'indiquer la durée d'une activité.

L'organisation de la tâche est également fondamentale chez les personnes avec autisme. Par exemple, nous pouvons structurer l'activité en pré-organisant les étapes à l'aide de formes, de chiffres ou par la manière de mettre en place le matériel. Adapter l'activité et l'environnement va leur permettre de réussir et ainsi éviter les échecs et les troubles du comportement (Roger, 2003).

Concernant le développement des **habiletés sociales**, les auteurs proposent d'apprendre aux enfants comment démarrer, maintenir et finir une interaction par jeux de rôle ou mises en situation. Les gestions de conflits, des émotions et des réactions peuvent être travaillées avec l'aide de petits scénarios sociaux pour que l'enfant puisse comprendre les liens entre les comportements et apprendre à exprimer ses émotions, gérer les frustrations et les disputes (Mineau et al., 2006).

2. Interventions éducatives les plus connues

Les personnes vivant avec un trouble du spectre autistique peuvent être accompagnées par différentes approches de la part des professionnels. Elles ont toutes pour but de diminuer la situation de handicap présente dans leur vie. Ces dernières peuvent se centrer sur un apprentissage spécifique, faciliter un aspect de vie (ex : moyen de communication) ou encore générer ou conforter un comportement. Dans ce chapitre, nous avons fait le choix de présenter les approches TEACCH, ABA et PECS dans le but de se faire une idée plus précise de ce qui existe en matière de démarche éducative dans l'autisme, et pouvant être associé ou non avec de nouvelles technologies. A noter que ce sont également les approches recommandées dans l'accompagnement des enfants avec autisme (HAS, 2012).

❖ *TEACCH (Treatment and Education of Autistic and related Communication handicapped Children)*

Le programme TEACCH (Traitement par l'Éducation des Enfants présentant de l'Autisme ou un Handicap de la Communication en français) est un enseignement spécifique conçu pour les enfants vivant avec un autisme. Selon Rogé (2003, pp.148-149), ce programme est né aux Etats-Unis en 1972. Ce type d'éducation s'adapte aux besoins et aux spécificités de l'enfant dès son diagnostic et l'accompagne jusqu'à l'âge adulte (Roger, 2013, pp.148-149).

Plus précisément, selon Greff (2013, pp.6-7) cet outil vise l'autonomie et le bien-être de l'apprenant en travaillant sur des aspects comme son espace de travail, le temps à disposition et sur sa tâche à accomplir. Pour ce faire l'enseignant tend à donner du sens à ce qui entoure l'enfant afin de lui faire comprendre ce qui est attendu de lui.

Dans un cadre plus pratique, l'enseignant peut par exemple créer un agenda sur mesure pour que l'enfant puisse visualiser ce qu'il va faire dans la journée (son programme). Celui-ci peut être visuel ou auditif, tout dépend du besoin propre à l'enfant. Certaines classes spécialisées prennent également le parti d'aménager les locaux avec de petits murs entre chaque enfant pour fournir un cadre de travail personnel. « L'espace de la classe est divisé en espaces de travail autonomes avec tables en face d'un mur, cloisons latérales pour protéger l'enfant des stimulations sensorielles extérieures. » (Greff 2013, p.6).



Figure 1: Organisation d'une classe TEACCH (Greff, 2013, p.6)

Dans une visée TEACCH, Philibert (2008) explique que donner des repères spatio-temporels significatifs (Ex: toujours avoir le même bureau, faire sonner une cloche, etc.) à l'enfants avec TSA peut pallier à ces difficultés d'anticipation et de planification. En effet,

il peut de cette façon avoir une meilleure compréhension de son environnement, favorisant son apprentissage (Philibert, 2008, p.66). Cette meilleure appréciation de son milieu permettra plus tard à l'enfant de pouvoir transposer ses acquis à un autre contexte (Roger, 2003, p. 116).

❖ *ABA (Applied Behavior Analysis)*

Applied Behavior Analysis ou analyse appliquée du comportement en français est une méthode née dans les années 60 par Ivan Lovas. Cette approche appartient aux interventions cognitivo-comportementale. ABA repose sur « l'idée qu'un comportement s'apprend en situation et qu'il a d'autant plus de chance de s'installer s'il est suivi d'une conséquence positive » (Greff, 2013, p.6). Elle peut, de ce fait, viser tant l'apprentissage d'une conduite valorisée que l'annulation d'un comportement considéré comme peu approprié. Elle prend ses racines des bases du behaviorisme et des auteurs tel que Watson ou Skinner (Greff, 2013, p.6).

Greff explique que cette approche repose sur deux types d'enseignements : l'enseignement structuré et l'enseignement incidentale. Le premier comporte plusieurs phases de travail scolaire court, répété et rapide jusqu'à ce que l'enfant puisse répondre sans une aide extérieure. Le second consiste à faire apprendre à l'enfant de manière spontanée au travers de son environnement, au moment des loisirs, des repas ou encore pendant la toilette (Greff, 2013, p.6).

L'approche ABA, demande une première phase d'observation qui permet d'analyser le comportement et de repérer les éléments pouvant renforcer ou supprimer ce dernier. Pour ce faire, l'observateur doit être particulièrement attentif aux conséquences positives ou négatives qui surviennent après l'action, lui permettant ainsi d'agir sur cette dernière (Greff, 2013, p.6).

❖ *PECS (Picture Exchange Communication System)*

Née dans les années 1994, le système PECS est un outil visuel de communication basé sur un système d'image ou pictogramme. Force est de constater que certains enfants ou adultes vivant avec un TSA n'acquièrent pas le langage verbal. Ce moyen représente alors une manière de combler cette difficulté et de renforcer les échanges avec autrui.

Essentiellement basé sur le visuel, cet outil doit encourager la personne à communiquer (Greff, 2013 pp.5-6).

Dans un premier temps, l'enfant se familiarise avec plusieurs images, puis il peut les utiliser pour se faire comprendre. Par exemple, en pointant du doigt une image représentant un verre d'eau, il peut transmettre son envie de boire. Dans certaines situations, les images s'accompagnent d'une languette pour former une phrase.

Cet après-midi, Papa et moi marchons sous la pluie.



Figure 2: Modèle de phrase PECS, Castaing (s.d.)

Cette image illustre la manière de pouvoir construire une phrase, à l'aide de petites images. Chaque pictogramme a une signification et, mis bout à bout, ils doivent pouvoir constituer un ensemble cohérent tant pour l'enfant que pour l'accompagnant.

3. Les nouvelles technologies dans la prise en charge des enfants avec autisme

Dans ce travail, lorsque nous utilisons le terme « nouvelle technologie » ou « Technologie de l'information et de la communication (TIC) », nous faisons référence aux ordinateurs, écrans tactiles, supports multimédias et robots, etc.

Nous allons commencer par présenter certains aspects relatifs aux droits des personnes en situations de handicap puis nous aborderons en détail les principaux domaines où sont utilisées les nouvelles technologies. Dans un troisième temps, nous présenterons les conditions d'utilisation puis les différents bénéfices de ces outils. Nous finirons par développer un nouvel outil numérique : les robots.

L'INFORMATIQUE AU SERVICE DE L'AUTISME

Afin de pouvoir parcourir les principales nouvelles technologies permettant d'aider les élèves avec un trouble du spectre autistique ainsi que les principaux avantages, nous nous

sommes basées sur quelques éléments relatifs aux droits des personnes en situation d'handicap.

Dans l'article 9, portant sur l'accessibilité, de la Convention de l'ONU relative aux droits des personnes handicapées, il est dit que :

Afin de permettre aux personnes handicapées de vivre de façon indépendante et de participer pleinement à tous les aspects de la vie, les États Parties prennent des mesures appropriées pour leur assurer, sur la base de l'égalité avec les autres, l'accès à l'environnement physique, aux transports, à l'information et à la communication, y compris aux systèmes et technologies de l'information et de la communication (...) (Delerot & Desmettre, 2013, p.1).

Dans l'article 26, portant sur l'adaptation et la réadaptation, de cette même Convention, il est stipulé :

Les États Parties favorisent l'offre, la connaissance et l'utilisation d'appareils et de technologies d'aide, conçus pour les personnes handicapées, qui facilitent l'adaptation et la réadaptation (Delerot & Desmettre, 2013, p.1).

Dans la Charte Pour Les Personnes Autistes (adoptée par le Parlement Européen en 1996), il est dit dans l'article 6 :

Le droit pour les personnes autistes aux équipements, à l'aide et à la prise en charge nécessaires pour mener une vie pleinement productive dans la dignité et l'indépendance (Delerot & Desmettre, 2013, p.1).

Au travers de ces différents articles, nous pouvons constater que l'accès aux nouvelles technologies est un droit pour toute personne en situation de handicap qui en aurait besoin.

1. Domaines d'utilisation

L'intention de cette partie est de présenter les principaux champs d'utilisation des nouvelles technologies. En effet, celles-ci peuvent être employées dans plusieurs apprentissages et favoriser le développement de différentes compétences. A travers diverses lectures, nous avons souhaité offrir une place particulière aux domaines

favorisant les compétences relatives à la communication, aux apprentissages scolaires, ainsi qu'aux habiletés sociales et aux émotions.

❖ *Expression et communication*

Comme nous l'avons constaté dans le chapitre des caractéristiques de l'autisme, la communication s'avère être dans la plupart des cas une grande difficulté pour ces personnes. C'est pourquoi il existe plusieurs techniques et outils pour pallier ces déficits. Nous allons à présent nous intéresser à l'utilisation des nouvelles technologies comme moyen pour développer la communication ou pour aider les sujets qui n'ont pas la possibilité de s'exprimer verbalement. Ces outils peuvent également être exploités par des personnes qui possèdent le langage verbal mais qui rencontrent des difficultés de communication. En effet, la forme écrite peut faciliter la compréhension d'un message. Nous allons développer trois dispositifs numériques souvent utilisés dans le domaine de la communication, le système B.A.Bar, les tablettes numériques et les téléthèses.

- **Système B.A.Bar**

Ce dispositif est composé de code barre et d'un synthétiseur vocal : il convient de scanner les codes-barres placés sur des objets et l'appareil prononce leur nom. Il permet également à la personne de faire répéter le nom autant de fois qu'il le souhaite, à contrario d'une personne ayant tendance à se lasser. B.A.Bar est un prolongement de l'enseignant ou du thérapeute, et non pas un remplacement (Renaud, 2012, pp.195-207). C'est une technologie assez ancienne mais qui est encore utilisée en suisse romande.

- **Tablettes numériques**

Virole (2014, p.125) écrit qu'il existe plusieurs applications pour tablettes numériques dédiées à la communication. La plupart présentent une bibliothèque d'images et pictogrammes associés à un son. Certaines proposent des séquences de pictogrammes correspondant à une tâche précise (par exemple : aller aux toilettes). Selon l'auteur, il s'agit de l'intérêt principal de ces tablettes pour les enfants avec autisme. Le langage pictographique permet de structurer le temps, soutenir la mémoire, organiser les actions. Selon Greff (2013), grâce à l'écran tactile de la tablette, l'enfant peut se servir des images de son classeur de communication directement avec son doigt sans devoir passer par l'intermédiaire de la souris.

Brieussel et al. (2011) ont mené une étude au sujet des tablettes électroniques utilisées comme aide à la communication. Ils font une critique concernant les messages préconçus que certains systèmes proposent. De même que l'image d'un gâteau pourrait être enregistré avec le message « je veux manger un gâteau » mais la personne peut vouloir exprimer autre chose comme « je veux faire un gâteau ». Ainsi, cela contribuerait à limiter la communication de la personne, lui amener une certaine frustration lorsque la réponse ne correspond pas à sa question et, d'autre part, diminuer sa motivation à s'exprimer.

Certains supports multimédias ont transposé l'outil PECS pour développer des applications sur tablette et smartphone. Plus précisément, il existe aujourd'hui, différentes applications disponibles sur Apple store comme Pecs phase III ou Pecs IV. Ce qui permet de télécharger directement certaines images ou pictogrammes afin de les avoir sur soi sans que cela ne soit trop encombrant.

- **Appareils à synthèse vocale**



Figure 3: Appareil à synthèse vocale (Proteor aides électroniques, 2015)

Dans ce point, nous allons développer le système MINSPEAK des appareils ACCENT puisqu'il sera détaillé par la suite dans la partie empirique. Minspeak pour « minimum effort to speak » est une manière de représenter le langage sur des appareils avec synthèse vocale (Chemin & Chevrier, 2017). Ce système d'encodage se base sur les significations multiples que peut avoir un symbole. Par exemple, le symbole « pommes » peut évoquer un champ lexical plus vaste que celui du fruit tels que manger, rouge, mordre, affamé. Minspeak s'inspire de cette tendance naturelle qui est d'avoir un symbole pour représenter un grand nombre de mots dans un dispositif de communication. Ce programme permet d'accéder à un large vocabulaire à partir d'un nombre restreint d'icônes par un système de polysémie et de combinaison. Minspeak

développe une communication rapide et efficace, la personne peut communiquer de manière indépendante sans devoir épeler, apprendre ou rechercher un mot dans un grand nombre d'images. La plupart des mots sont accessibles en deux frappes. L'appareil offre également la possibilité d'ajouter du vocabulaire spécifique en fonction de la personne (Systèmes de compactage sémantique, 2009). Cet outil produit un message sonore ce qui permet un confort dans les échanges puisque la personne peut s'exprimer quand elle le souhaite sans devoir attendre un contact visuel (Chemin & Chevrier, 2017).

Nous allons à présent exposer les stratégies d'intervention de l'approche LAMP (Language Acquisition Through Motor Planning). Nous nous sommes appuyées sur le manuel « LAMP: language Acquisition through Motor Planning » écrit par John et Cindy Halloran en 2006. L'approche a été développée pour offrir une méthode de communication spontanée et autonome à des personnes n'ayant pas le langage verbal, ceci en utilisant un appareil avec synthèse vocale. Elle peut également être utilisée et adaptée pour des personnes présentant des troubles variés. L'article LAMP nous apprend qu'une communication autonome est possible lorsque la personne a accès à un vocabulaire sur un appareil à synthèse vocale. L'enseignement des mots s'effectue alors au travers d'activités sensorielles et en donnant accès à la personne à des symboles par un schéma moteur unique (Halloran & Halloran, 2006).

Les composantes-clé de l'approche sont :

- **La mise en situation d'apprentissage** : pour permettre à l'apprenant d'entrer un processus d'apprentissage, il faut lui donner la possibilité d'atteindre un niveau de disponibilité et d'éveil. La perception et le traitement de l'information, l'état émotionnel et la motivation peuvent jouer un rôle dans la mise en situation d'apprentissage. Certains enfants avec TSA ont besoin d'être calmés pour être dans un état où ils sont prêts à interagir. D'autres nécessitent d'avoir leur niveau d'alerte augmenté pour être prêts à apprendre. Il est important également que l'enfant soit prêt émotionnellement avant que l'apprentissage ne puisse opérer. La tâche devrait alors se dérouler dans un environnement sensoriel adapté, il convient qu'elle soit centrée sur les intérêts de la personne et celle-ci doit être valorisée. Le choix de la tâche va déterminer l'état d'engagement dans l'activité (Halloran & Halloran, 2006, p.5).

- **L'attention conjointe** : la personne avec autisme présente un déficit de l'attention conjointe. Elle doit avoir une attention partagée avec l'adulte qui travaille avec elle, sur l'objet utilisé dans l'activité et avec le dispositif (Halloran & Halloran, 2006, p.6).
- **Les schémas moteurs uniques et cohérents** : la production d'un mot est reliée à un schéma moteur unique (pour chaque mot un geste différent) et toujours identique qui sera enseigné en vue d'être automatisé. La personne doit pouvoir se concentrer sur la conversation plutôt que sur la signification des icônes, les catégories et l'emplacement des mots. Cela ne sera possible que lorsque le geste moteur nécessaire pour produire un mot sera automatisé (Halloran & Halloran, 2006, pp.7-8).
- **Les signaux auditifs** : la personne s'entend produire les mots lors de l'expérience avec le schéma moteur. La sortie du son stimule son système auditif, fournissant ainsi une rétroaction avec la réponse motrice, ce qui pourra plus tard stimuler les tentatives naturelles (Halloran & Halloran, 2006, p.9).
- **Les conséquences naturelles** : un mouvement particulier sera répété, reproduit sur la base du feedback reçu. Tout essai de communication doit recevoir une réponse, une conséquence naturelle visuelle, auditive et sociale. Avec l'utilisation de l'appareil, l'apprenant obtient une réponse auditive (mot prononcé) et une signification est donnée au mot en fonction de ce qui se passe quand celui-là est utilisé. L'interlocuteur est tenu de réagir à ce qui est dit et proposer une réponse. Par exemple, l'enfant dit « plus », et l'adulte fait plus de bulles. Les conséquences naturelles sont cruciales dans la progression de l'apprentissage du langage (Halloran & Halloran, 2006, p.10).

Il existe un large éventail de systèmes et de stratégies pour faciliter la communication. Il appartient alors à chaque intervenant d'évaluer et de choisir le moyen le plus adéquat pour la personne concernée.

❖ *Apprentissages scolaires*

Dans ce point théorique, nous cherchons à voir si les nouvelles technologies peuvent jouer un rôle dans l'apprentissage des enfants avec autisme. C'est dans cette optique que nous allons nous pencher sur ce qu'il est possible de faire dans ce domaine.

Selon une étude de Moore et Calvert (2000, cité dans Grossard & Grynszpan, 2015. p.69), les enfants avec TSA préfèrent un programme de mémorisation de vocabulaire avec l'ordinateur plutôt qu'avec un enseignant. Grâce à ce support, ils font preuve de plus de motivation, d'attention et de meilleurs résultats. Les nouvelles technologies peuvent donc être attrayantes pour les enfants avec TSA et ainsi capter l'attention de ces derniers lors d'apprentissages scolaires.

De plus, une équipe de parents et de professionnels s'est récemment lancée dans la création d'applications adaptées pour leur développement et leur apprentissage. Celles-ci sont pourvues de jauges permettant de savoir où en est l'enfant. Cela prend en compte la quantité d'activités effectuées par thème ainsi que le niveau de réussite. Pour chaque réponse correcte, un personnage amusant les encourage (stimuli), en cas d'erreur la bonne réponse est mentionnée. L'objectif de ces applications est de progresser étape par étape (Bourgueil, Regnault et Moutier. 2015, pp.113-120).

Selon Virole (2014, p.126), il s'avère judicieux d'être tout de même attentif pour utiliser des applications qui tendent spécifiquement à apprendre ce dont l'enfant a besoin afin qu'il puisse progresser dans le domaine choisi. Par exemple, si les compétences visées sont de connaître les couleurs, il conviendra de cibler une application travaillant cet élément. Il est possible d'associer les applications avec des interventions éducatives telles que ABA ou TEACCH sous forme d'image ou d'atelier.

Les progressions scolaires des enfants avec autisme, par le biais des nouvelles technologies ne peuvent s'effectuer de manière individuelle. En effet, un tiers devrait tenir compte de la particularité de chaque apprenant afin de s'assurer que le moyen numérique utilisé respecte leurs besoins et leur rythme (Virole, 2014, p.126).

❖ *Habilités sociales et émotions*

Dans le cadre des habilités sociales, une étude de Hourcade, Natasha, Bullock et Thomas (2011, cité dans Dascalu, 2013) du Département d'Informatique de l'Université de Iowa,

des États-Unis, présente l'utilisation des tablettes pour les enfants autistes en vue d'augmenter leurs capacités sociales. Une tablette multi-tâches a donc été conçue spécialement pour les enfants avec autisme ; elle emploie plusieurs applications telles que des dessins, puzzles, musiques et photos. Les images par exemple, représentent des contextes sociaux habituels, comme faire connaissance, remercier, plaisanter avec une personne, offrir un cadeau, etc. L'étude montre également qu'il convient de questionner les enfants après l'utilisation des tablettes pour les stimuler à s'exprimer et à communiquer.

Au sujet du travail sur les émotions, il existe un logiciel interactif nommé « Mind Reading, The interactive Guide to Emotions ». Il s'appuie sur la recherche de Simon Baron-Cohen (Gillot, Rouchie, Sandeau, 2013), qui montre que certaines personnes avec autisme ont de la peine à se mettre à la place de l'autre, à être empathiques. La capacité de trouver et d'interpréter les informations sur le visage devra être entraînée en vue de faire évoluer les interactions sociales. Le logiciel se divise en trois : une « bibliothèque d'émotions », un « centre d'apprentissage » et une « zone de jeu ». La « bibliothèque d'émotions » permet de mettre en scène des séquences vidéo ou audio afin d'étudier 412 émotions. Pour le « centre d'apprentissage », il est destiné à améliorer la capacité à reconnaître les émotions avec les gestes, les expressions du visage ou encore avec la voix. Pour conclure « la zone de jeu » permet de deviner l'émotion sur un visage et de jouer des scènes du monde réel (école, travail, centre commerciale) (Gillot, Rouchie, Sandeau, 2013, p. 52).

Afin d'aider les personnes autistes à reconnaître et décoder les émotions des autres, il y a le logiciel « Emotion Trainer ». Le logiciel se présente en différentes étapes :



Figure 4: Logiciel "Emotion Trainer" (appautism, fondation Orange, 2014)

La première étape est de reconnaître l'image correspondante à l'émotion, à partir d'une photo (figure 4). Puis il va falloir observer une photo d'une situation pour ensuite prédire

l'émotion que la personne ressent (ex: une personne reçoit un cadeau, mais ce n'est pas ce qu'elle voulait). Pour finir, l'enfant avec autisme va devoir comprendre qu'un événement positif ou négatif va avoir une influence sur l'émotion de la personne (Oakes et Silver, 2001, pp. 303-305).

Dans leur article, Grossard et Grynszpan (2015, pp.74-77) font part de trois manières d'utiliser les nouvelles technologies. La première concerne la reconnaissance des expressions faciales à l'aide d'un jeu qui enseigne aux enfants comment distinguer les émotions faciales. Cette utilisation a montré une amélioration des capacités à reconnaître des expressions faciales émotionnelles chez les enfants autistes (Hopkins et al. 2011, cité dans Grossard & Grynszpan, 2015, p.74). La deuxième utilisation se tourne autour des compétences sociales. Les technologies cherchent à entraîner des compétences sociales et communicatives. Par exemple des chercheurs ont développé un environnement virtuel représentant une cafétéria pour enseigner les comportements sociaux adéquats. Pour terminer, les nouvelles technologies peuvent être utiles dans les compétences motrices et les stimulations sensorielles en proposant une thérapie d'intégration sensorielle basée sur un environnement virtuel où l'enfant peut interagir grâce à ses propres mouvements. Il peut se procurer différentes stimulations sensorielles dans le but de diminuer les troubles du comportement (Grossard & Grynszpan, 2015, pp. 74-77).

2. Conditions d'utilisations

De nombreuses recherches montrent l'intérêt des TIC pour les enfants avec autisme (Konstantinidis et al., 2009, cité dans Renaud, 2012). Cependant, toute technologie n'est pas forcément un outil pédagogique efficace si elle n'est pas intégrée aux stratégies et concepts pédagogiques de l'enseignant. Adapter son enseignement en employant les TIC suppose en effet qu'il connaisse les besoins éducatifs particuliers de chaque enfant (Dascalu & Garnier, 2015, p.27). Chaque utilisation doit être adaptée à la personne concernée, par exemple, les stimulations visuelles ou auditives pourront être trop fortes pour certains et déclencher de l'anxiété.

Dans l'articles de Grossard et Grynszpan (2015, p.79), les conditions pour exploiter les technologies sont remplies par l'encadrement humain. En effet, ce dernier semble primordial et multiforme. La plupart des technologies utilisées dans le cadre des écoles spécialisées nécessitent la présence d'un tiers. Les professionnels comme les parents

peuvent être mis à contribution pour encadrer l'utilisation des nouvelles technologies. L'enseignant est notamment présent pour les différents réglages préalables, comme le son, la voix, la rapidité, le nombre de répétitions d'exercices ou encore le choix du jeu ou de l'activité pour travailler les différents apprentissages (Bourgueil, Regnault et Moutier, 2015. p.115).

Pour finir, selon Bourgueil, Regnault et Moutier (2015, p.115), il y a deux modes de travail : autonome ou accompagné. Le travail accompagné permet d'offrir à l'enfant une explication plus précise sur ce qui lui est demandé de faire, tout en encourageant le lien social. Le mode de travail autonome concerne les consignes qui peuvent être données par audio.

3. Avantages

Plusieurs recherches se rejoignent en affirmant que les TIC sont utiles pour interagir avec les personnes atteintes d'autisme. Différents arguments sont évoqués dans la littérature afin de valoriser l'utilisation des nouvelles technologies auprès de cette population.

Il apparaît que des bénéfices particuliers existent lors de l'utilisation de ces outils (applications, logiciels...) avec ces enfants au développement atypique notamment ils permettent de réduire les comportements problèmes (Neely et al., 2013) et favorisent les apprentissages (Kagobara et al., 2013) (Bourgueil, Regnault et Moutier, 2015. p.113).

Il est souvent mentionné que les enfants avec autisme présentent un intérêt spontané pour les nouvelles technologie numérique et/ou mécanique. Cet attrait serait dû à la simplicité de la technologie, qui réduit la quantité d'informations sensorielles à traiter, l'absence d'émotion, la réponse contrôlée dans l'interaction avec l'enfant et qui favorise la confiance et l'estime de soi (Joubert, 2015. p.133).

Premièrement, les TIC semblent permettre aux enfants avec autisme de se protéger des **informations sensorielles** et de se focaliser sur l'écran où il n'y a que les informations nécessaires. Il est alors important de présenter un écran clair et dépouillé d'éléments qui pourraient distraire l'élève (Moore, 1998, et Panyan, 1984, cités par Silver et Oakers, 2001).

Deuxièmement, un ordinateur est une machine **prévisible** qui réagit par un stimulus auditif neutre, précis, sans inflexions et sans émotions. Cela répond notamment à leur mode de fonctionnement. Le contenu est idéal car il n'y a pas de sous-entendus et les emojis sont très clairs (Renaud, 2012. p.199). Les tâches clairement définies favorisent la focalisation de l'attention et réduisent ainsi les distractions (Grossard & Grynszpan, 2015. p.69). Les personnes avec TSA apprennent plus rapidement lorsque les consignes sont claires. De ce fait, l'application propose d'abord des directives simples puis les complexifie petit à petit. Ces réponses mécaniques peuvent également être répétées indéfiniment sans fatigue.

Troisièmement, Renaud (2012, pp. 197-198) parle de plusieurs possibilités **d'adapter** les interfaces à chaque personne comme la couleur, la grandeur, les objets, etc. Il y a plusieurs paramètres qui peuvent être réglés tels que le nombre d'images affichées ou la présence ou non de consignes audios, cela permet de vraiment s'adapter aux personnes. La possibilité de personnaliser des programmes d'apprentissage pour progresser au rythme de l'élève par étapes est également possible à travers l'utilisation de ces outils (Moore, 1998, et Panyan, 1984, cités par Silver et Oakers, 2001). Par exemple, pour un enfant qui ne lit pas, ces nouvelles technologies développent une synthèse vocale ; ou encore, pour palier à l'hyperacousie, elles utilisent des casques audios. Les écrans sont également adaptés de manière à réduire les crises d'épilepsie (Renaud, 2012. pp.200-201).

Quatrièmement, Grossard & Grynszpan (2015, p.71) parlent de la réduction du volume du matériel. Elles sont facilement **transportables** et elles ne stigmatisent pas sur le plan social.

Pour terminer, la motivation joue aussi un rôle important. Plusieurs auteurs parlent de l'intérêt qu'ont les enfants avec autisme dans l'utilisation de nouvelles technologies. Cela favorise l'apprentissage et l'attention (Silver et Oakers, 2001).

Durant nos lectures théoriques, les technologies ont été présentées de manière à mettre en avant les côtés positifs de ces dernières. Les personnes avec TSA apprennent plus rapidement lorsque les consignes sont claires. De ce fait, l'application propose d'abord des directives simples puis les complexifie petit à petit.

4. Les robots

Le robot NAO est un robot humanoïde. Il mesure 58 centimètres, c'est un outil éducatif pour les encadrants et il est un compagnon d'apprentissages pour les enfants avec autisme. Cette technologie est connectée à internet, elle est capable de mouvements humains fluides, elle perçoit son environnement, évite les obstacles, reconnaît les visages grâce à deux caméras, des sonars ou des capteurs tactiles. De plus, le robot est muni d'enceintes audios, de microphones, et d'algorithmes permettant de localiser l'origine d'un son et de comprendre ainsi que parler 19 langues, avec les intonations appropriées (Joubert, 2015, pp. 131-133). Il pourrait être comme une prochaine révolution sociétale. Notre société a accepté toutes formes de robots dans notre vie (aspirateur autonome, drones, robot chirurgicale, etc.), avec leur réalité et leur utilité. Le robot humanoïde s'est montré utile pour l'éducation et la santé, comme dans la prise en charge de l'autisme (Joubert, 2015, p.129).

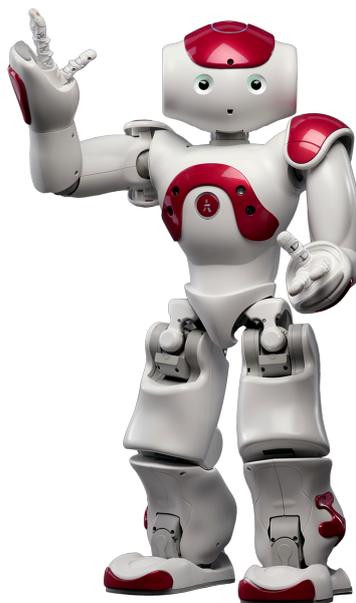


Figure 5: Robot NAO (robotLAB, 2016)

Domaines d'utilisation

Le robot humanoïde représente une forme très intéressante dans la prise en charge éducative de l'enfant avec autisme. Il peut servir à l'attention conjointe, l'attention sélective, l'interaction triadique, et les mécanismes de collaboration. Il permet une grande liberté d'action, mais il n'est pas utilisable en milieu scolaire, car il nécessite deux intervenants : une personne pour contrôler le robot et l'autre pour guider l'enfant. Une

alternative pourrait être mise en place dans ce sens : développer des applications préprogrammées, semi-autonomes et personnalisables, et inspirées des méthodes comportementales employées aujourd'hui en école : ABA, TEACCH, PECS, etc. Dans le cadre de la méthode ABA, NAO se limite à un rôle de médium, d'initiateur, de renforteur tout en enregistrant automatiquement les progrès de l'enfant (Joubert, 2015, p. 133).

Avantages et inconvénients

Joubert (2015, pp. 130-131) explique le retour de plusieurs professionnels, ainsi que des familles, au sujet du robot NAO. Les robots permettent de personnaliser l'interaction en s'adaptant automatiquement à l'état interne des enfants. Ces derniers préfèrent les robots interactifs contre les jouets statiques ; les traits robotiques contre ceux humains ; ou encore préfèrent les mouvements robotiques aux mouvements humains. Contrairement à ce qui pourrait être dit, une étude a montré que les enfants autistes continuent à jouer au ballon ensemble après avoir appris à jouer avec un robot. Elle met également en évidence qu'il y a plus d'interactions et une plus grande communication verbale lorsqu'un robot est dans la même pièce. Selon l'auteur (pp.130-131), le robot permettrait aussi d'augmenter le contact avec le regard, réduire des comportements stéréotypés en intervention, encourager des questions spontanées de l'enfant et capter davantage l'attention de l'enfant. NAO pourrait révolutionner notre manière d'approcher l'autisme, et l'éducation dans sa globalité. De plus : les industriels sont capables de produire massivement des robots humanoïdes interactifs à un prix abordable et utilisable dans les écoles, hôpitaux, et bientôt à domicile. Cependant, tous les enfants sont différents, et donc, certains ne se soucient pas de NAO et ne feront pas de progrès avec lui. Mais pour la plupart, NAO est un élément de stimulation et de bonheur (70% des enfants s'intéressent, 20% l'ignorent et 10% cherchent juste à comprendre le fonctionnement et la programmation de NAO). Selon l'auteur, le robot est un outil éducatif au service de l'encadrant, qui semble permettre énormément de progrès et qui va continuer à évoluer technologiquement et pédagogiquement (Joubert, 2015, p.135).

SYNTHÈSE DES APPORTS THÉORIQUES

Dans un premier temps, nous avons parlé de ce qu'est l'autisme, de ses origines et des explications de ce trouble. Le terme autisme a pour la première fois été nommé par Léo Kanner (Feinstein, 2010) et la population pensait que ce trouble était le fruit d'un manque d'amour d'une maman à son enfant (Journet, 2014). Puis nous sommes revenues sur des définitions plus actuelles et scientifiques. Nous avons vu que cette problématique pouvait avoir des causes biologiques et que la vision du DSM (American Psychiatric Association, 2015) avait changé. Nous avons ainsi constaté que la vision de l'autisme avait progressé tant dans le domaine scientifique que dans le domaine éducatif.

Dans un deuxième temps, nous avons exposé les caractéristiques des personnes avec autisme. D'abord en reprenant les catégorisations du DSM-5 (American Psychiatric Association, 2015) et la classification de l'Organisation mondiale de la santé (CIM 10). Enfin, nous avons développé la théorie de la triade autistique (communication, relations sociales, intérêts restreints et comportements répétitifs et stéréotypés) de Peeters (1996). Ces apports nous montrent qu'il existe différentes manières de classifier l'autisme même si les caractéristiques se rejoignent.

Dans un troisième temps, nous avons vu les différentes stratégies existantes dans le quotidien des personnes avec autisme. Ceci en mettant un accent particulier sur l'anticipation, l'organisation de la tâche ainsi que l'utilisation de supports visuels. Puis nous avons poursuivi en présentant différentes interventions éducatives dans le but de se rendre compte de la panoplie d'outils et postures qui peuvent exister dans les prises en charge de personnes avec autisme. Ceci nous a fait remarquer que les stratégies s'intercalent aux interventions en les enrichissant dans leurs visées. Par exemple, le jeu peut servir d'apprentissage spontané dans la méthode éducative ABA.

Par la suite, nous nous sommes intéressées aux nouvelles technologies dans l'accompagnement d'enfants avec autisme, au sein d'écoles spécialisées notamment. Ces dernières sont traitées par rapport aux apprentissages qu'elles apportent aux enfants, tels que : la communication, les apprentissages scolaires, les émotions et les habilités sociales.

L'utilisation des nouvelles technologies ne convient pas à tout le monde. C'est pourquoi il est important de s'intéresser aux limites et aux compétences de la personne avant d'intégrer des outils numériques comme dans tout projet individualisé. Selon Roth (2005, p.20) les TIC exigent de mettre la personne au centre de l'intervention. Il rappelle également que l'outil doit être servi dans une stratégie éducative qui en justifie la présence. L'avantage des outils informatiques dans la prise en charge d'une personne autiste, est la neutralité émotionnelle. Elle permet de réduire les enjeux affectifs et est une ressource considérable dans l'apprentissage. De plus, les nouvelles technologies réduisent considérablement les informations sensorielles qu'envoient les humains, que ce soit au niveau de la voix, du ton, des expressions faciales, etc. Avec cela, elles sont prévisibles et adaptables, de par les différents paramètres que les nouvelles technologies possèdent (rapidité de la voix, nombre de répétition, ton, etc.).

Pour terminer notre partie théorique, nous nous sommes intéressées aux robots. Nous avons présenté comment cet outil peut favoriser les comportements communicationnels ou comment ils sont en mesure d'augmenter les interactions et entraîner les capacités émotionnelles. Ce chapitre nous a permis de pouvoir prendre connaissance d'un système innovant qui pourrait, dans le futur, être adapté pour des activités dans la classe.

Partie Empirique

PROBLÉMATIQUE & QUESTION DE DÉPART

Notre recherche s'intéresse à la question de l'utilisation des nouvelles technologies dans la prise en charge des enfants avec des troubles du spectre de l'autisme au sein des écoles spécialisées. Les différents points théoriques présentés dans la partie précédente ont démontré que plusieurs outils numériques tels que les tablettes, l'ordinateur, les synthèses vocales ainsi que les robots peuvent être employés dans le but d'améliorer le quotidien ou les apprentissages des personnes avec autisme. De nombreux articles et témoignages mettent en avant l'intérêt des nouvelles technologies comme support auprès des personnes présentant des TSA. Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes penchées sur les différentes pratiques et les perceptions des professionnels travaillant avec des enfants avec autisme.

La question suivante guidera notre intervention :

« De quelles manières et dans quels domaines sont utilisées les nouvelles technologies numériques chez les enfants avec autisme au sein des écoles spécialisées ? »

QUESTIONS DE RECHERCHES ET HYPOTHÈSES

Avant de débiter notre recherche, nous avons formulé plusieurs thématiques sous forme de questions pour lesquelles nous émettons des hypothèses.

- **De nos jours, quelle est la place accordée aux nouvelles technologies dans l'accompagnement d'enfants avec autisme au sein des écoles spécialisées ?**

Dans le cadre théorique de ce travail, nous avons vu que les nouvelles technologies étaient un sujet d'actualité et que la prise en charge des personnes avec autisme se doit être diversifiée. Notre première hypothèse part alors du postulat que les outils numériques ont, de nos jours, une place au sein des écoles spécialisées. Notre recherche a donc pour objectif de vérifier si cette pratique est répandue.

- **Quels sont les outils numériques les plus utilisés pour travailler avec des enfants autistes ?**

Dans la partie théorique, nous avons vu que plusieurs technologies peuvent être intéressantes dans l'accompagnement de personnes avec autisme. Nous émettons l'hypothèse que certains outils comme les tablettes numériques sont plus utilisés que d'autres. Nous verrons, à travers notre échantillon, quels sont les TIC préférées des professionnels.

- **Quels sont les principaux domaines d'utilisation et quelles compétences sont visées ?**

Notre troisième hypothèse soulève l'idée que les professionnels emploient des outils numériques pour travailler des compétences précises en fonction des besoins et difficultés de chaque enfant. Nous chercherons à savoir quelles habiletés sont visées à travers l'utilisation de ces outils. Nous pensons que les domaines les plus travaillés sont la communication, les habiletés sociales et les apprentissages scolaires. Il s'agira d'aller à la découverte des outils numériques que les professionnels se servent dans leur pratique et

voir quelle utilisation ils en font. Nous pouvons également nous attendre à différents facteurs essentiels pour une bonne utilisation comme l'instauration d'un cadre structuré.

- **Quels sont les différents avantages d'un accompagnement par des outils numériques ?**

La quatrième hypothèse part du postulat que les enfants avec autisme apprécient davantage un programme d'apprentissage par outils numériques plutôt qu'avec un enseignant car ils ne doivent pas tenir compte de l'intonation ou des expressions faciales de l'autre et ne doivent donc traiter qu'un seul canal à la fois. Nous imaginons que les nouvelles technologies sont transportables et moins stigmatisantes que certains outils comme les classeurs de communication. Nous souhaitons alors vérifier si les différents avantages trouvés dans nos lectures théoriques se retrouvent dans la pratique des professionnels et si d'autres sont nommés.

- **Existe-t-il des limites à l'utilisation des nouvelles technologies dans l'accompagnement d'enfants avec autisme ?**

Notre cinquième hypothèse concerne les limites et inconvénients que peuvent présenter les TIC dans la prise en charge d'enfants avec autisme. En effet, peu d'articles parlent des effets négatifs présents dans l'utilisation de ces outils numériques. Nous imaginons qu'il existe également des freins et nous avons souhaité, à travers notre recherche, vérifier et mettre en avant les différents points négatifs et les potentielles conséquences qu'il peut y avoir sur les apprentissages.

MÉTHODOLOGIE

Cette deuxième partie de notre travail concerne la recherche en elle-même. Nous commencerons par la méthodologie, c'est-à-dire les données que nous avons choisies de récolter, auprès de quelle population et de quelle manière. Nous présenterons ensuite les résultats que nous avons obtenus. Pour finir, nous développerons une discussion qui permettra de mettre en avant les points importants qui ressortent de notre recherche en lien avec les éléments théoriques.

1. Procédure de recueil des données

Pour réaliser ce travail de bachelor, axé sur l'utilisation des nouvelles technologies dans les écoles spécialisées, nous avons décidé de recueillir des données par le biais de la recherche en cours de la FIRAH (Fondation Internationale de la Recherche Appliquée sur le Handicap) intitulée : « Autisme et nouvelles technologies : améliorer l'autonomie et la communication des enfants et adolescents avec un trouble du spectre de l'autisme en Europe » effectuée par Evelyne Thommen, Aline Tessari Veyre et Laetitia Baggioni (2017). Cette étude a pour but de recueillir des témoignages de parents, de professionnels et d'enfants de plusieurs pays d'Europe utilisant des outils numériques. Les données ont été récoltées au moyen d'un questionnaire disponible en ligne. Ce dernier comporte 303 questions au total dont 109 pour les professionnels, 112 pour les parents et 82 pour les enfants. Il se compose de 5 parties :

- 1) Description de 5 outils numériques :** Les participants ont été invités à décrire les outils numériques qu'ils emploient (5 au maximum). Les questions concernaient : le contexte d'utilisation, le mode d'utilisation, la durée (depuis quand et à quelle fréquence) ainsi que les éléments appréciés et non appréciés.
- 2) Outils numériques pour développer des compétences spécifiques :** Les participants étaient invités à décrire les outils utilisés pour développer les compétences dans les domaines suivants : communication, repères spatio-temporels, scolaire, scénario sociaux, vie pratique et quotidienne, apprentissage du vocabulaire, tri-classement-catégorisation-logique, création, motricité fine, jeux et loisirs, récompenses.
- 3) Appropriation des outils numériques et difficultés :** Les questions de cette partie concernent les problèmes et difficultés d'utilisation. Il s'agit notamment de détailler quels sont les problèmes rencontrés, leurs incidences ou encore les solutions trouvées.
- 4) Communication non-verbale et interactions sociales :** Des questions spécifiques ont porté sur l'utilisation des nouvelles technologies dans ces deux domaines. Dans un premier temps, il a été demandé aux participants de décrire les principales difficultés rencontrées dans ce domaine. Dans le questionnaire destiné aux enfants, ces questions leur étaient directement adressées, tandis que pour les

parents et professionnels, il s'agissait de décrire leur enfant ou ceux qu'ils accompagnent. Dans un deuxième temps, les outils numériques utilisés pour développer ces compétences ont été questionnés. Finalement, il a été demandé aux répondants d'identifier les risques possibles liés à l'utilisation de ce type d'outils et si, à l'avenir, des usages différents étaient souhaités.

5) Données sociodémographiques : les participants ont été invités à répondre aux questions suivantes : âge, sexe, profession.

Pour la réalisation de notre travail, nous nous sommes intéressées au questionnaire rempli par 96 professionnels. L'annexe 2 présente les questions auxquelles nous nous sommes intéressées. Ces dernières étaient parfois ouvertes à l'instar de la question 1 : « *Quels sont les outils numériques, logiciels et applications, que vous utilisez avec les enfants/adolescents avec qui vous travaillez ?* » et parfois fermées avec une réponse à choix comme la question 2 : « *Fréquence d'usage tous les jours ? plusieurs fois par semaine ?, environ une fois par semaine ?, moins d'une fois par semaine ?* ». Afin de compléter les éléments obtenus à travers ce questionnaire, nous avons réalisé un entretien exploratoire semi-directif auprès d'une enseignante spécialisée qui travaille dans une école spécialisée et accompagne des enfants avec autisme. Cette professionnelle avait également répondu au questionnaire de la recherche de la FIRAH.

Pour mener à bien cet entretien, nous avons élaboré une liste de questions liées à la thématique de la recherche. Ces questions sont présentées sous 8 thèmes différents dans l'annexe 1. Les thématiques principales sont :

- Contexte et technologies existantes
- Buts et objectifs
- Domaine de la communication
- Domaine des apprentissages scolaires
- Domaine des habiletés sociales et des émotions
- L'utilisation (de quelle manière, fréquence, etc.)
- Les bénéfices, avantages et limites
- Les robots

2. Méthode d'analyse

Pour débiter, nous nous sommes centrées sur l'analyse de la recherche (FIRAH) et aux 96 professionnels ayant répondu au questionnaire. Selon les résultats obtenus, 65 personnes appartiennent au domaine de l'éducation et 27 sont thérapeutes. Tous ont répondu sur l'utilisation pédagogique des outils c'est pourquoi nous allons nous baser sur le total des réponses. Nous allons reprendre les 5 parties du questionnaire pour expliciter nos méthodes d'analyse. Les numéros des questions dans ce travail ne sont pas les mêmes que celles qui se trouvent dans le questionnaire. Nous avons renuméroté toutes les questions que nous avons utilisées afin de les mettre en annexe.

1) Description de 5 outils numériques

Sous ce point nous avons recodé et trié les réponses de la question n°1² (annexe 2) par types de technologies utilisées (ordinateurs, tablettes, smartphones) afin de pouvoir visualiser quelles TIC sont les plus employées. Dans cette même question, nous les avons aussi regroupées par domaines afin d'avoir différents exemples d'applications pour chaque champ d'application. Les avantages et limites décrits pour chaque outil dans la question n°4,5 (annexe 2) ont également été recodé.

2) Outils numériques pour développer des compétences spécifiques

En ce qui concerne la question n°8 nous avons cherché à connaître le nombre de personnes utilisant des TIC pour chaque domaine (communication, habiletés sociales, loisirs, scolaire, etc.). Nous avons ensuite fait un tableau et mis en pourcentage.

3) Appropriation des outils numériques

Nous avons étudié cette partie du questionnaire en recodant les différentes limites obtenues à la question n°11 dans le but de comptabiliser le nombre de réponses par difficulté. Ce travail a également été fait pour les questions n°10 et 13. Concernant les n°9 et 12, nous avons additionné les résultats positifs pour en déduire un pourcentage.

² Les numéros des questions dans ce travail ne sont pas les mêmes que celles qui se trouvent dans le questionnaire. Nous avons renuméroté toutes les questions que nous avons utilisées afin de les mettre en annexe.

4) Communication non-verbale et interactions sociales

Nous avons recodé et comptabilisé les réponses des questions n°15 et 17 afin de connaître les principales difficultés rencontrées dans la communication non-verbale ainsi que les applications utilisées dans ce domaine. Les résultats des n°18 et 19 ont été additionnés.

Pour les interactions sociales nous avons commencé par comptabiliser le nombre de réponses obtenues à la question n°23 puis recoder les n°22 et 24 concernant les différentes applications employées ainsi que les différents effets négatifs que peuvent avoir les TIC sur les interactions.

5) Données sociodémographiques

Pour terminer, nous avons recodé et comptabilisé les résultats concernant le type de professions, à savoir : l'éducation et la thérapie.

Dans le but d'être les plus objectives possible dans l'analyse de nos données, nous les avons toujours recodées à deux ou fait vérifier à une tierce personne.

Puis, nous avons retranscrit l'entretien de l'enseignante de manière non intégrale. Chaque idées, avis et réponses de la professionnelle ont été notées mais les onomatopées ou certains détails n'ont pas été écrits, n'étant pas forcément utiles dans un entretien de type exploratoire. Une fois l'échange retranscrit, nous avons commencé à analyser les données en les catégorisant en fonction de nos thématiques mentionnées ci-dessus puisque certaines informations étaient mélangées ou au mauvais endroit.

3. Mesures pour respecter l'éthique

Afin d'observer l'éthique qu'il nous est demandé d'appliquer dans ce travail, nous nous référons au code d'éthique de la recherche du Groupe romand de coordination Travail de Bachelor (2008), et plus particulièrement la version destinée aux étudiants en travail social. De plus, il ne sera mentionné aucun nom spécifique d'enfants ou de professionnels n'ayant pas accepté d'être cité directement. La recherche sur laquelle nous nous basons a été anonymisée et respecte une procédure scientifique.

Enfin, nous avons signé une charte nous engageant à tenir compte de la propriété intellectuelle d'autrui, ceci en nous assurant de toujours citer l'intégralité de nos sources.

4. Présentation de l'interview

Pour notre partie empirique, nous avons effectué une interview auprès de Madame Fabienne Clément enseignante spécialisée au sein de la Fondation des Buissonnets à Fribourg. Elle est une des participantes à la recherche de la FIRAH précédemment mentionnée. C'est pour cette raison que notre choix s'est porté sur cette dernière. En effet, le point de vue d'une professionnelle nous amène un nouvel éclairage sur notre problématique et nos différentes hypothèses.

Durant notre échange avec Mme Clément, nous avons appris que sa classe se composait de 6 enfants entre 8 et 11 ans avec autisme. Les pupitres sont aménagés dans de petites alcôves et tous les enfants ont un plan de leur journée accroché sur le côté. Nous avons également pu apercevoir un ordinateur sur un bureau qui semblait être celui de l'enseignante et un autre près du coin accueil pour les élèves.

L'entretien a duré plus d'une heure et portait essentiellement sur les nouvelles technologies que l'enseignante utilise actuellement avec ses élèves. En fin de séance nous avons quelque peu digressé afin de savoir quelles autres technologies elle connaissait et pouvait jouer un rôle dans les différents apprentissages des enfants.

RÉSULTATS

1. Présentation des principales technologies utilisées

❖ *Présentation des résultats quantitatifs de la recherche*

Nous avons étudié 96 réponses de professionnels au questionnaire. En majorité, 65 professionnels utilisent des tablettes numériques dans leur pratique, soit 68% de l'effectif total (voir Annexe 3). Parmi ces derniers, 36 personnes ont recours aux ordinateurs ce qui correspond au 38%. La variété des réponses étant grande et parfois peu précise, nous avons fait le choix de regrouper : « laptop », « ordinateur » et « ordinateur portable » sous le terme « ordinateur » afin de ne pas faire la différence entre ordinateur portable et fixe. Le smartphone est employé par 6% des professionnels. En termes d'utilisation, le smartphone et la tablette sont des technologies qui se ressemblent de plus en plus. Il est en effet possible d'exploiter certaines applications aussi bien sur un smartphone que sur une tablette, la taille de l'écran étant ce qui les différencie principalement. Nous

imaginons alors que les professionnels emploient davantage les tablettes de par leur taille. Enfin, parmi les autres technologies mentionnées par 3 des interrogés, on peut recenser un outil peu connu, appelé Kinect. Ce système, lancé par Microsoft en 2010, permet de jouer à des jeux vidéo sans manettes, en utilisant son propre corps grâce à un détecteur de mouvement. Cet outil conçu de base pour les amateurs de jeux vidéo s'est révélé très intéressant pour les personnes avec autisme (AFP, 2014). Dans ce questionnaire, 15 professionnels disent ne pas se servir d'outils numériques, soit le 16% de l'effectif total. Les consoles de jeux et les appareils à synthèse vocale semblent être des outils relativement moins utilisés par les professionnels puisque dans le questionnaire personne n'a mentionné ces réponses.

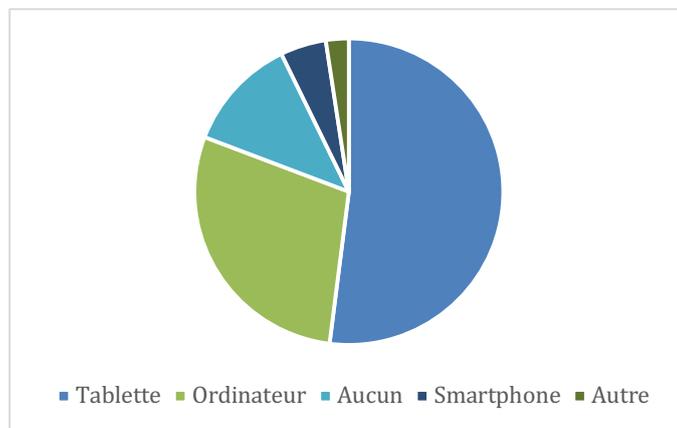


Figure 6: Questionnaire - Proportion de type technologies utilisées par les professionnels

Selon le questionnaire, 46% des professionnels feraient appel à au moins deux outils numériques dans leur pratique et 17% en utiliseraient trois. Parmi les professionnels ayant recours à des nouvelles technologies, 83% s'en servent plusieurs fois par semaine dont 53% tous les jours.

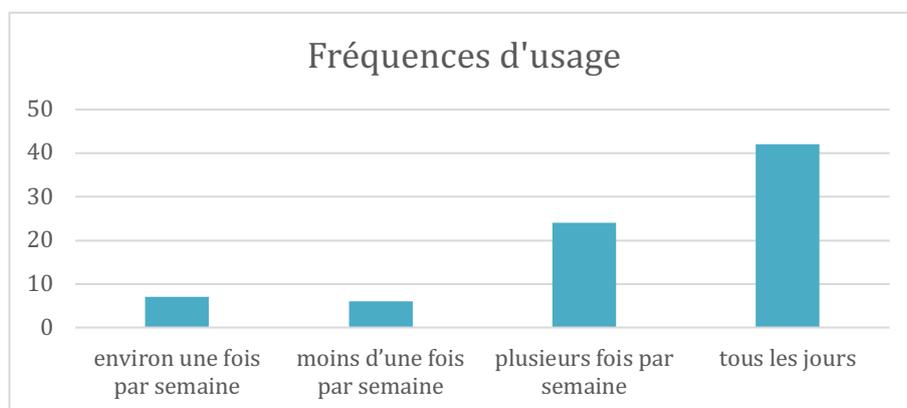


Figure 7: Questionnaire - Fréquence d'usage de l'ensemble des nouvelles technologies

Enfin la recherche nous apprend que 46% des professionnels utilisent des outils numériques appartenant à l'école alors que 13% se servent des technologies appartenant personnellement à l'élève.

❖ *Présentation des résultats de l'interview*

L'enseignante interviewée utilise dans sa classe une tablette, un ordinateur ainsi qu'une téléthèse avec le codage MINSPEAK. Elle s'en sert quasiment tous les jours.

2. Présentation des différents domaines où sont principalement utilisés les TIC dans des classes spécialisées

Au travers des résultats obtenus par le biais de la recherche et de l'interview, nous allons d'abord présenter les différents domaines relevés. Puis dans le prochain chapitre, nous détaillerons, de manière plus spécifique, les domaines de la communication, des habiletés sociales, des apprentissages scolaires et des loisirs.

❖ *Présentation des résultats quantitatifs de la recherche*

Les domaines les plus travaillés selon les réponses du questionnaire sont les loisirs, les récompenses, le scolaire, les repères spatiaux-temporels ainsi que la communication. Ci-dessous, les résultats quantitatifs sous forme de chiffre et de pourcentage par rapport au nombre de professionnels utilisant des nouvelles technologies.

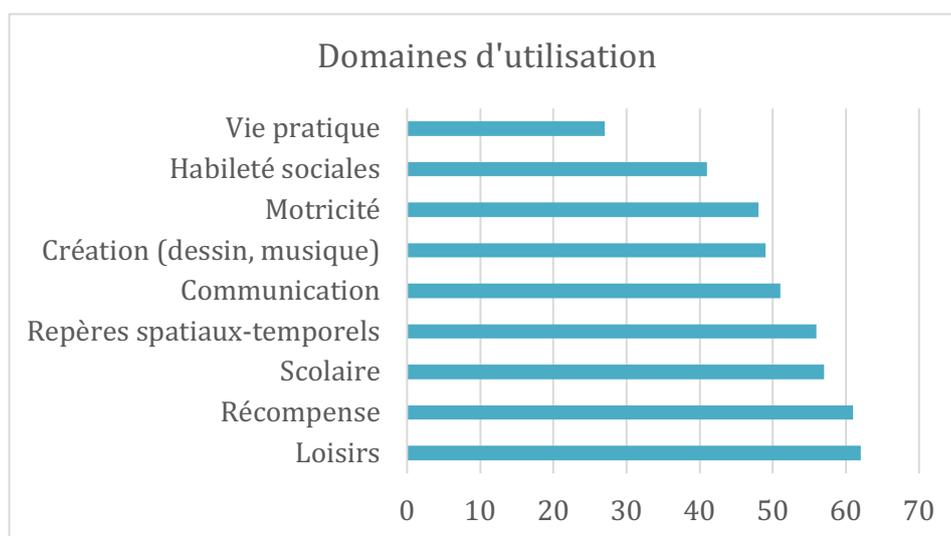


Figure 8: Questionnaire - Fréquence des domaines d'utilisation mentionné par les professionnels

Néanmoins, nous pouvons constater que, globalement, chacun des professionnels font recours aux nouvelles technologies dans différents domaines puisque la plupart ont

sélectionné plusieurs options. Au vu des réponses données, on peut considérer que les TIC peuvent être exploitées pour travailler des compétences diverses. Ce sont donc des outils qui seraient adaptables en fonction de l'objectif visé et qui offriraient de nombreuses possibilités.

❖ *Présentation des résultats de l'interview*

L'enseignante interviewée se sert pour l'instant des outils numériques comme aide à la communication, pour les apprentissages scolaires, pour les loisirs ou comme moyen de récompense.

3. Présentation des résultats concernant le domaine de la communication

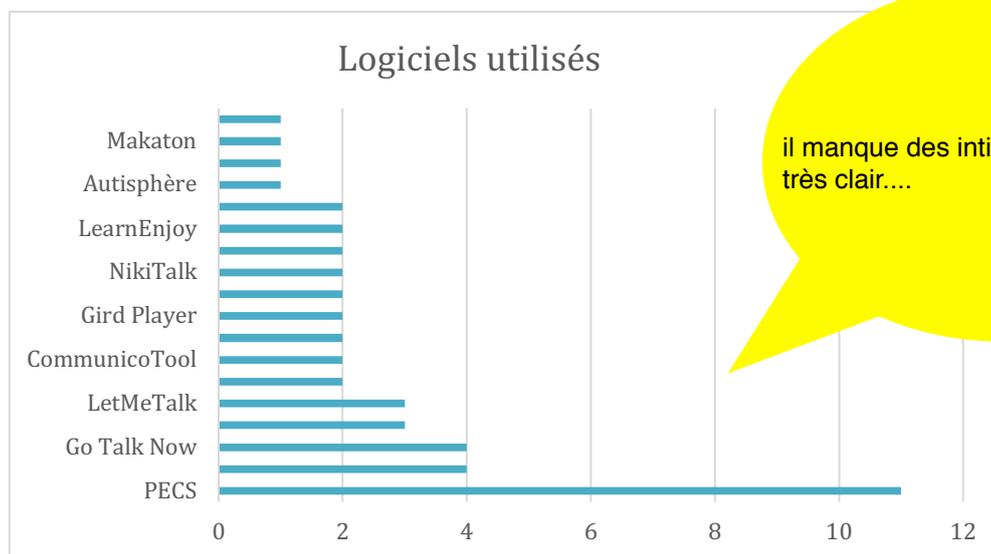
❖ *Présentation des résultats de la recherche*

D'après la recherche, 51 personnes ayant répondu au questionnaire emploient des nouvelles technologies pour la communication. Une partie du questionnaire était consacrée à la communication non verbale donc tout ce qui concerne les gestes, les expressions du visage, les postures du corps, le regard, etc... Selon les résultats (question 15, annexe 2), les principales difficultés rencontrées dans ce domaine sont : la compréhension du non-verbal et l'expression de leurs émotions. En effet, il est généralement compliqué pour les personnes avec autisme de comprendre et de prendre en compte les expressions faciales, le regard et les gestuelles dans une discussion. Ci-dessous, les résultats quantitatifs de la recherche.

Difficultés liées à la communication non-verbale	Nombre	%
Compréhension limitée du non-verbal (<i>expressions faciales, gestuelles, regard</i>)	25	34%
L'expression de leurs émotions (<i>manque de gestuelles et d'expressions faciales, difficulté à se faire comprendre</i>)	24	33%
Communication inadaptée (aux personnes, aux contextes)	11	15%
Contact oculaire	9	12%
Peu d'intérêt à communiquer	4	5%
Total des réponses	73	100%

Figure 9: Questionnaire- Difficultés liés à la communication

D'après la question n°17 (annexe 2), les principales applications utilisées sont: « PECS », « Proloquo2Go », « Go Talk Now » et « LetMeTalk ». Ce sont des outils à base de pictogrammes servis comme aide à la communication. Ces applications restent pour la plupart un gros investissement. En effet, les programmes « PECS » et « Go Talk Now » valent environ 80.- et « Proloquo2Go » coûte 250.- sur Apple Store. Les applications « LetMeTalk », « CommunicoTool », « NikiTalk » et « Gird Player » sont gratuites. D'autres professionnels emploient des appareils photos ou Youtube pour travailler les expressions faciales. Ci-dessous les résultats de la question sous forme de chiffres et de pourcentages. Dans le but d'enrichir nos résultats, nous nous sommes également basées sur les réponses de la 1ère question (annexe 2) puisque certains professionnels n'ont pas répondu jusqu'à la fin.



il manque des intitulés! ce n'est pas très clair....

Figure 10: Questionnaire - Logiciels utilisés pour la communication

A la question 18 (annexe 2): « trouvez-vous que, par certains aspects, les outils numériques que vous utilisez avec les enfants/adolescents avec autisme empêchent la communication non verbale ? » Une grande majorité des professionnels (80%) ayant répondu à cette question pense que non.

Nous pouvons ajouter que 63% des personnes emploient ces applications dans un projet global (question 19, annexe 2).

❖ *Présentation des résultats de l'interview*

Dans le domaine de la communication, l'enseignante interviewée sert actuellement une synthèse vocale avec encodage MINSPEAK. Auparavant elle a également pu tester le système B.A.Bar ainsi que différentes téléthèses. Dans les années 1980, elle accompagnait une élève avec une infirmité motrice cérébrale qui bénéficiait d'un outil numérique « HECTOR ». La personne devait être capable d'écrire et taper sur un clavier pour que l'appareil parle.

Généralement, ce sont des intervenants comme les logopédistes ou les ergothérapeutes qui font la demande à l'AI (assurance invalidité) pour avoir un appareil de type synthèse vocale. Un mandat est ensuite donné à la FST (Fondation Suisse pour les Téléthèses).³ Le principal inconvénient est lié à son coût, il peut être financé par l'AI mais les démarches procédurales permettant son octroi sont longues et fastidieuses ce qui limite la possibilité d'y avoir accès. Cette attente peut être un grand inconvénient car lorsque l'on sollicite de l'aide c'est souvent au moment où la personne en a besoin.

L'enseignante nous donne l'exemple d'un enfant de 10 ans qui s'exprimait juste par oui et non, qui ne voulait pas utiliser le système B.A.Bar et qui ne trouvait aucun intérêt pour son classeur de pictogramme. Le jour où il a pu essayer une synthèse vocale avec encodage MINSPEAK, son intérêt à communiquer s'est développé car il a trouvé du sens à s'exprimer grâce à l'efficacité et à la rapidité de l'appareil.

Elle nous explique aussi que les élèves qu'elle accompagne actuellement n'ont pas la possibilité d'avoir une téléthèse grâce à l'AI car ils peuvent s'exprimer verbalement et n'ont pas besoin de générateur de voix. Elle précise tout de même que les enfants avec autisme peuvent avoir le langage oral mais ne pas l'utiliser de manière fonctionnelle, en employant par exemple des mots inappropriés ou d'autres particularités. Selon elle, ces synthèses vocales sont très performantes et utiles en termes de communication même pour les personnes qui ont le niveau d'expression verbale.

Ce qu'elle souhaite approfondir et tester à travers ces téléthèses, c'est l'utilité de donner accès à ces technologies à des enfants qui n'entrent pas dans les critères d'octroi parce

³ La Fondation Suisse pour les Téléthèses (FST) et l'entreprise commerciale Active Communication (AC) ont fusionné en 2017. Actuellement, c'est Active Communication qui s'occupe des utilisateurs. Cependant, dans notre texte, nous avons laissé l'abréviation FST qui était l'organisme connu lors de la réalisation de notre TB.

qu'ils possèdent déjà le langage oral, ou parce qu'ils sont très jeunes et que l'on commence rarement par ce type d'outil d'aide à la communication

L'un des premiers facteurs permettant de faciliter la communication est la notion de désir et de sens. En effet, il est important de donner du sens à la communication pour que la personne avec autisme ait envie de communiquer.

Le fait que cet outil soit rapide et efficace permet à l'enfant de préserver l'attention de son interlocuteur et d'avoir la réponse à sa demande rapidement.

4. Présentation des résultats concernant le domaine des habiletés sociales et des émotions

❖ *Présentation des résultats de la recherche*

A travers ce chapitre, nous allons approfondir l'utilisation des nouvelles technologies dans le cadre des habiletés sociales et des émotions, avec l'appui du questionnaire. Dans celui-ci, 41 professionnels utilisent les TIC pour les apprentissages des compétences sociales.

Les professionnels emploient plusieurs outils numériques différents pour favoriser les interactions sociales. Ceux qui ressortent le plus sont les applications en lien avec le « tour de rôle » (mentionné par 5 professionnels), comme par exemple le jeu « à la ferme ». Une personne a cité la plateforme Auticiel. Ce qui est intéressant c'est que celle-ci est citée à deux reprises de manière indirecte. En d'autres termes, « Autimo » et « Matrix Marker » sont des jeux qui se trouvent sur la plateforme Auticiel. Cette dernière a pour objectif d'améliorer l'inclusion des personnes avec un handicap mental. Celle-ci permet de créer des outils pertinents et adaptés aux utilisateurs, d'accompagner les professionnels et les parents vers les outils personnalisés, d'informer et de sensibiliser le grand public. Pour illustrer un des jeux, « Autimo » a été conçu pour apprendre à reconnaître les émotions et les expressions du visage au travers de jeux d'identification (jeux des paires, jeux d'intrus, jeux de devinettes) et d'un support d'images. Pour citer un dernier jeu sur cette plateforme, nous pouvons trouver « Hability », qui est une aide visuelle et sonore à la réalisation de tâches. Elle est conçue pour favoriser l'autonomie et permet de découper des tâches (s'habiller, se brosser les dents, faire la cuisine, etc.) en différentes consignes simples et visuelles, afin de faciliter leur compréhension et leur

réalisation. Les consignes sont illustrées par une image, un texte et un message sonore qui permet à l'utilisateur d'entendre la consigne.

Viennent ensuite les images et les vidéos tirées d'internet, avec Youtube, pour ne pas citer tous les outils utilisés.

Pour terminer, nous trouvons intéressant de rajouter que d'autres applications n'appartenant pas directement au domaine des habiletés sociales ont été mentionnées comme « Proloquo », « Go talk now » ou encore « Nikkitalk » qui sont des outils de communication à base de pictogrammes.

Il est également important de relever que pour 66% des professionnels, certains outils numériques empêchent les interactions sociales (question n°23). Pour en expliquer les motifs, les professionnels ont donné leurs raisons pour lesquelles les TIC empêcheraient l'interaction sociale. Pour 27% des professionnels le fait d'être uniquement focaliser sur un écran limite l'interaction avec une personne. En lien avec ce constat, les enfants se retrouvent face à des activités solitaires lorsqu'ils jouent ou apprennent avec les différentes nouvelles technologies. Pour d'autres, les comportements des enfants avec autismes qui empêchent les interactions dépendent du temps passé sur les TIC. De plus, lors qu'ils utilisent cet outil, il arrive qu'ils rejettent ou ne recherchent pas l'interaction avec une autre personne. Pour citer un dernier élément, 8% des professionnels expliquent cette limite dans l'interaction sociale par le fait que les applications ne nécessitent pas d'intervention de la part de l'adulte ou du regard de l'adulte (annexe 3).

❖ *Présentation des résultats de l'interview*

L'école a fait l'acquisition d'un logiciel appelé « GERIP », permettant l'apprentissage des émotions, comme reconnaître, reproduire, nommer et imiter. Ce chemin est encadré par l'enseignant.

Ce programme coûte environ 120-140 euros. Celui-ci est uniquement téléchargeable sur un poste fixe, il a donc été installé sur l'ordinateur de la classe étant donné que c'est l'endroit où les émotions sont le plus travaillées de manière ciblée, individuelle et programmée. Ce logiciel est utilisé uniquement pour le travail des émotions. Il est important pour les enfants avec autisme que chaque outil ait sa fonctionnalité. Lorsque

les enfants jouent sur leurs tablettes, ils travaillent également d'autres compétences comme les habilités sociales et les émotions.

Selon les enfants, le fait d'être face à un écran, réduit les enjeux relationnels et émotionnels car il n'a pas besoin de communiquer avec l'adulte, ce qui lui laisse une intimité. Comme il ne doit pas communiquer, il n'est pas perturbé par différents signaux qu'il pourrait recevoir et il peut se concentrer sur l'apprentissage des émotions, grâce au côté statique et neutre de l'écran. L'élève peut travailler sa compréhension autour des émotions du fait aussi qu'il n'a qu'une seule « modalité sensorielle » à prendre en considération : la vue. Il n'est pas parasité par ce que disent les personnes, lorsqu'elles parlent trop vite et avec un ton de voix différent d'une fois à l'autre, d'une personne à l'autre. Avec cette technologie, lorsqu'il y a une voix, c'est toujours la même, avec le même ton et avec le volume et la vitesse réglée par l'enseignant.

5. Présentation des résultats concernant les apprentissages scolaires

❖ *Présentation des résultats quantitatifs de la recherche*

Ce chapitre s'intéresse au domaine des apprentissages scolaires. Dans un premier temps, nous nous sommes penchées sur les données quantitatives de la recherche. Ainsi nous avons pu constater que parmi les professionnels utilisant des nouvelles technologies, 57 les emploient pour des apprentissages scolaires tels que la lecture, l'écriture et les mathématiques. Plus précisément, 54 professionnels s'en servent pour entraîner le tri, le classement, la catégorisation et la logique, et il est à noter que 52 les utilisent pour l'apprentissage du vocabulaire (imagiers).

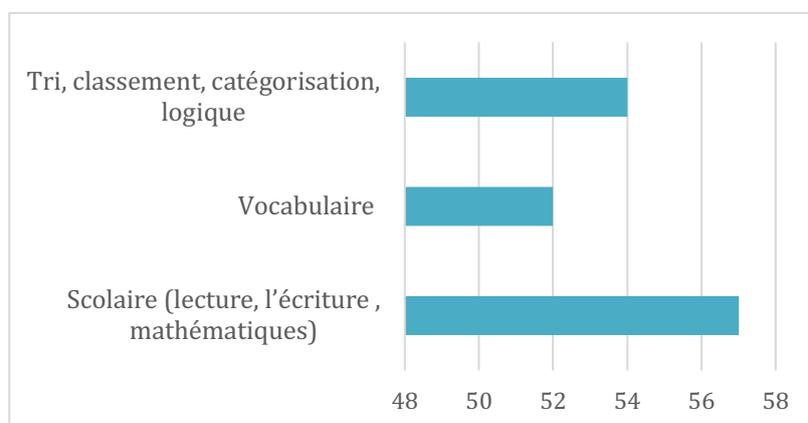


Figure 11: Questionnaire - La proportions des domaines concernant les apprentissages scolaires

Grâce à la question n°1 (annexe 2) « *Quels sont les outils numériques, logiciels et applications, que vous utilisez avec les enfants/adolescents avec qui vous travaillez ?* » nous avons eu un aperçu des applications dont se servent les professionnels au sein de leur pratique. La question étant générique, nous avons fait le choix de nous cibler sur les applications d'aide à l'apprentissage scolaire, nous permettant ainsi d'avoir une liste non-exhaustive de ce qui existe dans ce domaine. Cette question, bien qu'intéressante en termes de découverte ne nous permet pas de faire ressortir la fréquence de leur emploi.

Les professionnels interrogés, disent utiliser des applications tel que « LearnEnjoy », « L'escapadou », « J'écris en cursive », « TakenTen » ou encore « Count-up-to-ten ». « LearnEnjoy » est une application basée sur l'apprentissage par étape, elle suit le développement de l'enfant et regroupe plusieurs matières telle que la lecture, l'écriture, la logique, etc. Les programmes sur tablette « J'écris en cursive » et « l'escapadou » sont personnalisables pour chaque élève et permettent d'apprendre l'écriture de manière ludique. « Count-up-to-ten » enseigne l'art de compter par de petit jeu qui évalue la progression de l'enfant. Enfin l'application « TekTen » permet à l'enseignant de créer un environnement d'apprentissage propice, en proposant des musiques calmantes, un time-timer, des jeux ou encore un graphique de progrès.

❖ *Présentation des résultats de l'interview*

Durant notre entretien, nous avons appris que l'enseignante utilise différentes technologies pour des apprentissages scolaires telles que le graphisme, la connaissance des couleurs, la lecture ou encore les mathématiques. Elle a étayé ses propos en expliquant qu'il lui arrive de se servir de certaines applications sur tablette pour faire des évaluations initiales. Par exemple, il lui est arrivé d'employer une application pour voir où en était les connaissances de l'enfant sur la lecture des heures. De plus, le développement exponentiel des supports numériques permette aux enseignants de gagner du temps car, il n'est plus nécessaire de découper et plastifier les pictogrammes, dont une longue série sont maintenant disponibles sur tablette.

L'enseignante spécialisée a souligné le fait que certains appareils numériques permettent aux enfants ayant des difficultés motrices d'émettre des productions écrites grâce au clavier. Ce qu'ils ne pourraient pas faire avec l'aide seule d'un crayon et d'une feuille.

Cependant, dans certains cas, pour pallier à cette difficulté, les enfants peuvent apprendre à tracer les lettres sur tablettes. De notre échange, il ressort que les technologies sont un apport pour l'acquisition de la motricité ainsi qu'une source de motivation chez l'élève. Elle explique notamment qu'elles permettent de faire certaines activités dont il serait inenvisageable de faire sans. Cependant, l'enseignante relève la complexité de se servir des technologies pour des apprentissages scolaires en autonomie lorsque ces dernières ont déjà été utilisées dans un but récréatif. Cet élément sera plus longuement abordé dans notre point sur les limites.

6. Présentation des résultats concernant les loisirs

❖ *Présentation des résultats quantitatifs de la recherche*

Dans le questionnaire, 62 professionnels utilisent des nouvelles technologies pour les loisirs et 49 pour les créations (dessin, musique).

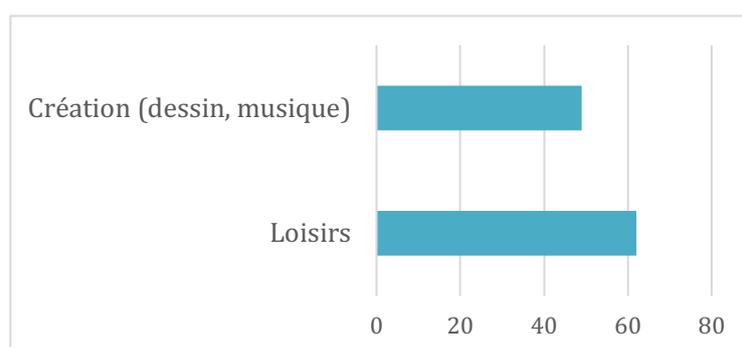


Figure 12: Questionnaire - Proportion de la mention des activités de loisirs

En ce qui concerne des outils employés pour les loisirs, peu de professionnels ont partagé des noms d'application ou des outils précis⁴. Sur ordinateur, nous trouvons le nom de « lulu le lutin malin », « Minecraft » ou encore « Nick Play » qui sont des jeux. Par rapport aux téléphones portables, il y a « My First App », « Relier les points », « Iséquences » et « Passport » comme noms d'applications. Prenons l'application « Iséquences », elle a été conçue pour les enfants et spécialement pour ceux avec autisme. Il y a une centaine de séquences, illustrées par 6 personnages pour que les enfants s'amuse en pratiquant : des habitudes d'autonomie (se laver les dents, se laver les mains ou s'habiller), des

⁴ Nous trouvons ici des applications données par des professionnels, cependant ce qui est récolté ne nous permet pas d'en faire un pourcentage. En effet, nous savons que ces outils sont utilisés mais nous ne savons pas à quelle fréquence.

activités ludiques comme aller à la plage, aller au cinéma ou faire du sport ; des situations quotidiennes comme tomber par terre, prendre le bus, aller chez le docteur ou acheter du pain; des émotions (être heureux, triste, surpris ou avoir peur). Nous voyons clairement que derrière cette application dédiée aux loisirs, les enfants travaillent d'autres compétences, notamment sur les habiletés sociales.

Au sujet des supports pour les loisirs, il ressort que la tablette est l'outil le plus utilisé dans la plupart des cas. Ce moyen n'est pas le seul employé, au contraire il existe plusieurs supports différents pour les moments de jeux et de récompenses. Notamment, les ordinateurs (portables ou fixes), les téléphones portables, les vidéos Youtube ou encore les consoles (Wii, PS4, XBOX).

❖ *Présentation des résultats de l'interview*

L'utilisation de nouvelles technologies n'a pas par définition une fonction exclusivement « éducative ». En effet, les TIC peuvent être prises comme un moment récréatif pour les enfants. Il existe de nombreux jeux sur tablettes, que les enfants apprécient. Il est intéressant de relever cela ici, car dans les articles cette vision de la technologie comme loisir, n'est pas mise en avant dans le travail avec des enfants autistes. Or, lors de notre interview, il a été relevé qu'une tablette est exclusivement utilisée pour des moments de jeux et de détente. De plus, les enfants qui jouent avec apprécient ce moment, et le redemande.

En discutant avec l'enseignante spécialisée, nous avons parlé des différents apprentissages qui peuvent être travaillés de manière secondaire derrière les jeux, comme la motricité, la concentration ou même des exercices ludiques pour le travail sur les émotions.

7. Présentation des résultats concernant d'autres domaines d'utilisation

❖ *Présentation des résultats quantitatifs de la recherche*

En observant les réponses fournies par les professionnels, nous avons pu constater que ces derniers employaient les nouvelles technologies à d'autres fins que nous n'avions pas envisagé dans nos hypothèses de départ. En effet, 48 professionnels s'en servent pour travailler la motricité de l'enfant et 61 en guise de récompense. 56 répondants s'en

servent comme repères spatio-temporels (Time Timer, agenda visuel, etc.). D'après Grossard et Grynszpan (2015), il existe plusieurs supports pour la planification des activités comme par exemple des calendriers électroniques avec l'utilisation de pictogramme pour l'emploi du temps. Pour finir, 27 personnes disent recourir à des outils numériques pour les apprentissages de la vie quotidienne (apprendre à s'habiller, se laver, aller aux toilettes etc.).

❖ *Présentation des résultats de l'interview*

Lors de l'interview, nous avons été sensibilisées à la possibilité de se servir des nouvelles technologies afin de développer la motricité de l'enfant avec autisme mais également de soulager ce dernier en termes de production (écrite ou vocale). En effet, l'enseignante explique qu'il existe parfois un fossé entre la compréhension de l'enfant et sa capacité de l'exprimer.

Elle raconte également, qu'il lui arrive d'employer des outils numériques comme renforçateur, pour motiver l'enfant à travailler de manière indépendante. Par exemple, l'enfant effectue trois tâches puis il accède à une activité récompense qui peut être un moment de jeu sur tablette. Ce dernier permet d'augmenter le temps d'autonomie de l'enfant qui sait qu'il va recevoir une gratification à la fin.

8. Avantages de l'utilisation des TIC

❖ *Présentation des résultats de la recherche*

A la question n°4 (annexe 2) des avantages, 79 personnes y ont répondu. Sachant que chacun a pu noter plusieurs facteurs qu'il aimait, le total des réponses ne correspond pas au nombre de personnes ayant participé. En effet, les professionnels devaient décrire 5 éléments qu'ils apprécient concernant un outil en particulier qu'ils emploient au quotidien. Etant donné que les participants ont répondu par rapport à des outils différents cela fausse un peu les résultats puisque les bénéfices ne sont pas toujours les mêmes. Il aurait alors fallu trier les résultats par nouvelle technologie et par application pour ensuite en ressortir les atouts. Malheureusement les réponses étaient trop diverses pour pouvoir faire un tel travail. Nous avons tout de même pu mettre en avant les avantages les plus nommés. Celui qui ressort le plus est le fait que les outils sont faciles

d'utilisation. En effet 61% des professionnels trouvent les TIC faciles à utiliser avec un enfant autiste. Vient ensuite l'attractivité et le côté ludique que les TIC apportent aux enfants dans l'enseignement notamment (44%).

Les professionnels ont également mis en avant un autre avantage leur semblant important : l'outil est manipulable et transportable.

Une minorité de professionnels trouvent que les TIC donnent un certain intérêt pour le visuel et l'auditif, qui attire les enfants avec autisme. L'avantage principale mise en évidence par les professionnels est celui que les différentes applications, tablettes ou autres sont personnalisables. En effet, il a déjà été dit dans la partie théorique, mais les TIC ont pour avantage de pouvoir s'adapter aux différentes caractéristiques ou aux préférences de l'enfant (comme le son de la voix, la tonalité, la rapidité et la répétition).

Avantages	Nombre	%
Facile d'utilisation	48	61%
Attractif, ludique	35	44%
Manipulable, transportable	32	41%
Personnalisable	24	30%
Intérêt visuel	15	19%
Diversité	14	18%
Stock d'images, pictogrammes	12	15%
Permet l'apprentissage	11	14%
Intérêt auditif	10	13%
Autonomie	8	10%
Interactif	8	10%
Aide à la communication	7	9%
Accès à internet	6	8%
Moderne, socialement adapté	6	8%
Généralisable	5	6%
Rapidité	5	6%
Aide aux interactions sociales	3	4%
Solidité	3	4%
Tactile	3	4%
Disponibilité	2	3%
Renforceur	2	3%
Calmant	1	1%
Total général	79	100%

Figure 13: Questionnaire - Liste et fréquence des bénéfices ou avantages de l'utilisation des TIC

❖ *Présentation des résultats de l'interview*

Selon l'enseignante spécialisée, l'intonation ou les expressions faciales de l'interlocuteur peuvent limiter l'enfant dans ses apprentissages. Il est vrai que grâce aux outils numériques, l'enfant peut acquérir des compétences plus facilement, en se focalisant uniquement sur l'outil.

Les appareils livrés par la FST, présentent le bénéfice d'un accompagnement lors de la mise en service. De plus, les collaborateurs fournissant l'appareil restent disponibles par la suite, pour conseiller, aider et soutenir, en cas de difficulté. L'enseignante spécialisée nous explique que les mises à jour sont faciles à faire et qu'elles sont en plus personnalisables (nom de l'enfant, classe, progression de l'élève, etc.). Enfin, si l'outil fournit par la FST nécessite une réparation, il suffit de le retourner par la Poste et celui-ci sera réparé dans les 24 à 48 heures ; ce qui constitue un grand atout.

Un des avantages qui ressort de l'entretien concerne le graphisme et les couleurs. Ceux-ci créent un côté sympathique aux TIC que les enfants apprécient.

Plus précisément maintenant, il nous a été dit que l'outil ACCENT avec encodage MINSPEAK trouve son avantage dans l'accessibilité et la facilité. Celui-ci propose un accès aux mots facile et rapide (une, deux ou trois frappes), en utilisant la polysémie des icônes pour cheminer à travers la communication. C'est-à-dire qu'avec le même symbole, l'enfant peut évoquer beaucoup de mots différents. De plus, la personne peut communiquer de manière indépendante sans devoir épeler, apprendre ou rechercher un mot dans un grand nombre d'images. En effet, l'approche LAMP, permet un apprentissage des mots au travers d'activités sensorielles et par un schéma moteur unique comme expliqué précédemment dans la partie théorique.

9. Limites de l'utilisation des TIC dans la prise en charge d'enfants avec autisme

❖ *Présentation des résultats de la recherche*

« Quels sont les problèmes techniques et d'apprentissage (pannes, difficulté à maîtriser l'outil, ...) que vous rencontrez avec chaque outil numérique ? »

A cette question, 58 participants de la recherche ont répondu, ce qui correspond à un 60%. Sachant que certains ont donné plusieurs retours à la question, le total des réponses

ne correspond pas au nombre de personnes ayant répondu. Les limites les plus nommées sont les difficultés et la complexité de ces appareils lors d'utilisation. Nous imaginons que ces outils peuvent être complexes pour les personnes accompagnées mais également pour les professionnels qui ne possèdent pas de connaissances en informatique. Un autre désavantage souvent décrit est la fragilité de ces appareils, les bugs fréquents ainsi que la durée des batteries. L'un des éléments les plus problématique est la quantité de pubs présentes qui créent une sur-information visuelle. Ci-dessous, un graphique pour illustrer les résultats de la recherche.

Problèmes fréquents	Nombre	%
Difficile d'utilisation	14	24%
Bugs	13	22%
Durée batterie	10	17%
Besoin d'internet	7	12%
Fragile, durée de vie limitée	6	10%
Lent	6	10%
Pannes	5	9%
Ecran tactile	5	9%
Pubs	4	7%
Espace mémoire insuffisant	2	3%
Mise à jour	2	3%
Pas toujours adapté	2	3%
Prix	2	3%
Compétences présumées (lecture)	2	3%
Total	58	100%

Figure 14: Questionnaire - Liste et fréquence des problèmes rencontrés avec les TIC

Afin de compléter ces résultats, nous nous sommes intéressées aux réponses obtenues à la question numéro 5 (annexe 2) concernant un outil en particulier. En effet, à cette question les professionnels devaient décrire 5 choses qu'ils n'aimaient pas lors de l'utilisation d'un outil préalablement choisi. Etant donné que les participants ont répondu par rapport à des outils différents cela fausse les résultats puisque les inconvénients ne sont pas toujours les mêmes. Il aurait alors fallu trier les résultats par nouvelle technologie et par application pour ensuite en ressortir les inconvénients. Malheureusement les réponses étaient trop diverses pour pouvoir faire un tel travail. Nous avons tout de même pu ressortir quelques limites en plus comme la redondance de certains exercices, le débit de la voix de l'appareil ou encore le fait que ce soit parfois trop stimulant pour des personnes avec autisme. Certains pensent que les outils numériques

peuvent favoriser les intérêts restreints ou même créer un isolement social chez les personnes. Cinq personnes mettent en avant l'impossibilité d'intégrer la syntaxe dans certaines applications de communication (annexe 3).

Parmi tous ces inconvénients, 53% des professionnels pensent que ces problèmes ont une incidence sur l'apprentissage des enfants. Nous pouvons imaginer qu'il peut être complexe pour des personnes avec autisme d'être face à des bugs, des pannes ou des choses trop compliquées. En effet, nous connaissons l'importance de pouvoir anticiper ainsi qu'avoir un cadre sécurisant dans l'accompagnement d'enfants avec autisme ce que ne permettent pas toujours les nouvelles technologies.

A la question « *Avez-vous repéré au fur et à mesure de l'expérience des usages problématiques ?* », 29 professionnels répondent positivement ce qui correspond au 48% des réponses. Dans la recherche, 49 professionnels affirment qu'il est parfois difficile de servir un outil d'une manière qui ne correspond pas à l'utilisation préférée de l'enfant. Ce qui correspond à un 72% par rapport au nombre de réponses obtenues. Par exemple, une petite fille emploie une tablette uniquement pour regarder des vidéos sur Youtube. Elle s'énerve et peut devenir agressive si les enseignants veulent lui montrer autre chose. Un autre élève a beaucoup de difficultés à se concentrer sur une activité sur tablette puisqu'il ne veut jouer qu'à un jeu spécifique. Même s'il accepte de ne pas jouer à ce jeu, il y pense toujours. Un professionnel a mis en place une tablette « jeu » et une tablette « apprentissage » afin que les élèves puissent faire la différence. D'autres bloquent les applications de loisirs lorsque l'Ipad est utilisé comme appareil de communication, sans quoi les jeunes sont sans cesse attirés par d'autres applications.

Plusieurs professionnels ont trouvé la solution de bloquer la page d'une tablette afin que l'élève ne puisse pas changer d'application. Cette astuce se trouve sous accès guidé dans les paramètres de la tablette. D'autres servent un Time Timer pour définir un temps lors de l'utilisation comme loisirs. Certains mettent l'accent sur l'importance d'anticiper les moments où l'élève aura accès à un outil numérique en sachant dans quel but il est exploité et durant combien de temps.

❖ *Présentation des résultats de l'interview*

Selon l'enseignante interviewée, les difficultés constatées ont principalement été d'ordre technologique ; un contact régulier avec le fournisseur a permis de résoudre les différents problèmes rencontrés. Tous ces problèmes techniques peuvent avoir des conséquences sur les élèves confirme l'enseignante. En effet, lorsque l'outil est utilisé comme aide à la communication cela peut être très compliqué si l'objet ne fonctionne plus. C'est pourquoi il est important de continuer à développer d'autres accès à la communication en parallèle (langage écrit, gestuel, pictographique, etc.). Un des autres aspects relevé dans notre entretien était l'impossibilité de changer la langue sur les téléthèses. Cela peut être problématique lorsque l'élève parle une autre langue à la maison qu'à l'école.

Afin de pouvoir accompagner l'élève, les intervenants doivent être à l'aise avec les aspects technologiques et savoir utiliser l'appareil. Concernant les synthèses vocales avec encodage MINSPEAK, une formation est nécessaire. Un forfait d'heures est prévu pour former les intervenants et suivre l'évolution de la mise en place de l'appareil. L'utilisation d'un tel outil est au départ un investissement en temps important afin d'en apprendre le fonctionnement. C'est un aspect à prendre en compte au moment du choix de la technologie.

La sur-information sensorielle des outils numériques peut aussi être une limite pour certains élèves. Elle nous raconte l'histoire d'un élève où le bombardement d'informations sensorielles est beaucoup trop générateur de stress et d'angoisse pour lui. Selon l'enseignante, il y a tout un apprentissage sensoriel à faire avant l'utilisation d'outils numériques. Par exemple, ils ont commencé par faire des petits exercices sur écran avec très peu de stimulations sensorielles en intégrant gentiment des images en lien avec sa thématique préférée : les voitures. Elle précise ensuite, qu'il y a aussi le phénomène de la vitesse dans les paroles et dans les images qui défilent en plus d'une sur-information sensorielle. Un programme ralentisseur « Logiral » a alors été développé par Carole Tardif et Bruno Gepner afin de pallier ces effets négatifs. C'est une application gratuite téléchargeable sur internet qui permet de ralentir légèrement la vitesse et le son d'un film ou d'une séquence vidéo réalisée soi-même. Des études ont prouvé que le ralentissement audio-visuel permet aux personnes de regarder davantage les scènes

présentées à l'écran, de stabiliser leur regard sur les zones du visage, de la bouche et des yeux (auticiel, s.d.).

Pour finir, un autre élément important est le prix de ces appareils et tout le processus nécessaire pour pouvoir en obtenir. L'acquisition d'une téléthèse est envisageable lorsqu'elle est financée par l'AI. Lorsque celle-ci est refusée, les professionnels se dirigent généralement vers des tablettes numériques qui sont moins coûteuses et plus facile d'utilisation. De plus elle souligne qu'en raison de l'encadrement proposé par la FST, il n'est pas possible de transmettre une téléthèse déjà attribuée à un enfant, même si celui-ci n'en n'a plus l'utilité.

DISCUSSIONS

- **De nos jours, les nouvelles technologies ont-elles leur place dans l'accompagnement d'enfants avec autisme au sein des écoles spécialisées ?**

En amont de notre recherche, nous sommes parties de l'hypothèse que les nouvelles technologies avaient une place au sein des écoles spécialisées, ceci pour développer certaines compétences de l'enfant. Au terme de ce travail, nous pouvons relever que celles-ci ont effectivement un rôle d'aide à l'apprentissage dans les classes spécialisées.

D'abord, dans le cadre théorique de ce travail, nous avons relevés que les nouvelles technologies étaient un sujet d'actualité et que la prise en charge des personnes avec autisme se doit d'être diversifiée. En effet, nous avons pu constater que plusieurs auteurs s'intéressent à cette question et qu'il existe aujourd'hui des recherches sur le sujet comme celles actuellement menées par la FIRA.

Puis dans notre partie empirique, nous nous sommes aperçues que de nombreux professionnels se servent des appareils numériques dans le cadre de leur fonction et dans plusieurs domaines exposés dans notre seconde hypothèse. En effet, l'analyse des données a révélé qu'environ 84% des personnes interrogées manipulaient des outils numériques dans leurs pratiques. Nous avons également vu que l'intérêt des jeunes avec autisme pour les nouvelles technologies était, selon la plupart des professionnels, l'atout de ces ressources. Cela semble donc confirmer notre première hypothèse concernant le développement de cette pratique dans les sphères éducatives puisque plus de la moitié des personnes interrogées ont recours aux nouvelles technologies. Elles semblent tirer

profit de l'intérêt des enfants avec autisme pour ces ressources et les intègrent dans l'accompagnement de ces personnes. Les représentations des professionnels semblent donc aller dans la même direction que la littérature scientifique. Ces derniers sont très ouverts à l'emploi des nouvelles technologies auprès de personnes avec TSA, comme en témoigne la participation des professionnels à la recherche. Cependant, comme relevé dans notre analyse, il reste des points à améliorer quant aux performances et aux utilisations de ces supports médias en classes spécialisées.

- **Quels sont les outils numériques les plus utilisés pour travailler avec des enfants autistes ?**

Nous avons constaté que l'ordinateur et la tablette tactile étaient les ressources les plus utilisées par les professionnels. Néanmoins, ils servent moins les technologies innovantes telles que Kinect, les robots et les synthèses vocales dont nous avons parlé dans la partie théorique. Les apports liés à l'emploi de l'ordinateur et de la tablette en termes d'apprentissage paraissent évidents pour les professionnels alors que l'utilisation de jeux vidéo comme « Kinect » semble plutôt être vu comme renforçateurs. Or, ces outils permettent également de travailler des compétences telles que le développement du schéma corporel, les imitations et l'attention conjointe. Peut-être que le coût élevé de ces outils, qui se révèle être pour les professionnels interrogés un inconvénient majeur des nouvelles technologies, constitue également un frein à l'utilisation de ces ressources.

- **Quels sont les principaux domaines d'utilisation et quelles compétences sont visées ?**

Notre troisième hypothèse est que les professionnels utilisent des outils numériques pour travailler des compétences précises en fonction des besoins et difficultés de chaque enfant. Si l'on fait référence aux pratiques des professionnels interrogés, on peut considérer que les outils existants permettent de travailler divers domaines. La plateforme applications-autisme.com met en évidence une série d'applications adaptées pour les personnes avec TSA classées en fonction du domaine d'apprentissage visé. A partir des retours des professionnels, nous avons pu ressortir plusieurs applications utilisées pour chaque domaine et constater que ces derniers ont recours aux nouvelles technologies afin de travailler des compétences précises. Celles-ci ne sont pas toujours servies dans un but essentiellement ludique mais derrière cette utilisation, les

professionnels visent souvent un apprentissage. Ainsi, les résultats ont montré qu'une grande majorité des professionnels emploient les nouvelles technologies pour travailler les domaines de la communication, des repères spatio-temporels et des apprentissages scolaires. Il est également important de relever que les TIC sont encore largement utilisées comme moment de loisirs ou comme moyen de récompense. Plus précisément, au niveau des apprentissages scolaires, nous avons observé, qu'il existe des moyens numériques pouvant soutenir la formation par des applications spécifiques aux matières, en aide à la production écrite ou encore à la motivation. Concernant la communication, les outils numériques peuvent contribuer à l'élaboration de messages, à la compréhension du langage et à l'association des images avec des mots lus par ces appareils. Selon l'analyse de nos différentes données, il est possible d'affirmer que les nouvelles technologies permettent le développement des habiletés communicatives grâce à plusieurs facteurs. Nous avons pu mettre en évidence plusieurs bénéfices lors de l'utilisation de synthèse vocale, d'ordinateur et de tablette numérique.

Pour conclure, par rapport à l'apprentissage des habiletés sociales et des émotions, nous avons constaté que ce domaine n'est, pour l'instant, que très peu utilisé dans le champ des professionnels de l'autisme, contrairement à ce que nous avons émis comme hypothèse.

- **Quels sont les différents avantages d'un accompagnement par outils numériques ?**

Dans notre cadre empirique, les professionnels de la recherche soulèvent plusieurs avantages à employer des TIC, tel que : une certaine simplicité d'utilisation, un côté attractif et ludique, une facilité de transport, de manipulation et de personnalisation. Selon eux, ces éléments favorisent les apprentissages chez l'enfant et l'accompagnement apporté par les enseignants. Une plus petite minorité avance que les programmes informatiques apportent un intérêt visuel et auditif qui permet d'attirer les enfants avec autisme.

Notre interview a relevé un autre avantage que ceux trouvés dans le questionnaire : les TIC permettent à l'enfant de se focaliser uniquement sur l'outil, sans devoir décoder l'intonation ou les expressions faciales de l'enseignant.

Il est intéressant de conclure que les avantages relevés par les professionnels sont identiques à ceux de la littérature.

- **Existe-t-il des limites à l'utilisation des TIC dans l'accompagnement d'enfants avec autisme ?**

Nous avons émis l'hypothèse qu'il existe des limites dans l'utilisation d'outils numériques avec des personnes atteintes d'un trouble du spectre de l'autisme. Nous remarquons que celle-ci est vérifiée contrairement à ce qui est décrit dans la littérature. Il apparaît dans notre analyse qu'une majorité des sujets interrogés se questionnent concernant les limites des nouvelles technologies. En effet, 60% des participants de la recherche ont remarqué des problèmes lors de l'utilisation d'outils numériques. Les technologies trouvent souvent leurs inconvénients dans la fragilité de ces appareils, la durée des batteries, le coût, les nombreux bugs et la quantité de pubs présentes. Ensuite, de manière plus générale, nous avons pris conscience des limites liées aux aspects techniques de l'outil numérique ainsi qu'au niveau des compétences techniques et physiques requises pour l'élève et le professionnel ; soulignons à ce propos la nécessité de la formation des enseignants pour concevoir des activités adaptées à leurs élèves. Un autre élément souvent mis en avant est la difficulté de servir un outil d'une manière qui ne correspond pas à l'emploi préféré d'un enfant. Certains auteurs expriment encore le risque d'une utilisation excessive des TIC qui conduirait à une isolation sociale (Grossard & Grynszpan, 2015. p.70). De plus aucune étude n'a été prolongée pour s'intéresser au maintien des effets de l'utilisation des nouvelles technologies et aux répercussions dans la vie quotidienne. Ce qui ne permet donc pas d'affirmer une efficacité sur du long terme (p.77).

Conclusion

Au terme de notre cheminement sur les nouvelles technologies dans l'accompagnement d'enfant avec autisme, nous pouvons noter que celles-ci peuvent avoir un effet bénéfique, si elles sont adaptées. L'élève avec autisme qui rencontre des difficultés d'apprentissage, a besoin d'un environnement adapté (stratégies ou outils), mais aussi d'une technologie personnalisée, qui tiendra compte des besoins spécifiques et des compétences de la personne (Dascalu & Garnier, 2015, p.27).

En ce qui concerne les TIC, nous avons pris conscience de l'importance de celles-ci, ainsi que des différents enjeux que cela entraînait, tant pour les enfants que pour les professionnels. En effet, nous nous sommes rendues compte qu'il fallait être au clair avec les nouvelles technologies avant de pouvoir s'en servir dans les classes, au risque de ne pas exploiter leurs bénéfices au maximum. De plus, cela permet de savoir quel média convient le mieux à quel enfant et quel pourrait en être le principal atout afin de réduire la situation de handicap de l'apprenant.

Nous avons également pu remarquer que les avantages et les inconvénients lus dans la partie théorique, diffèrent de notre partie empirique. En effet, dans les articles ou les livres que nous avons parcourus, il y a beaucoup de bénéfices qui sont mis en avant et les inconvénients sont pour ainsi dire inexistantes. Alors que dans l'interview ou encore dans l'analyse du questionnaire, les limites ont une place plus grande que dans la théorie. Nous pouvons alors dire que dans la théorie, les nouvelles technologies nous sont « vendues » comme formidables et sans limites, alors que dans la pratique, cette réalité des inconvénients est plus présente.

Nous pouvons ajouter que pour conclure, les TIC doivent être considérées comme une aide et non comme une méthode éducative en tant que telle. Ces outils ne sont pas encore miraculeux et nécessitent tout de même un accompagnement humain dans ces apprentissages.

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET LIMITES DE LA RECHERCHE

Cette étude, bien qu'ayant permis d'apporter des éléments de réponse à notre problématique, présente des limites, notamment au niveau méthodologique. En effet, celle-ci n'a pas une portée très significative de par le nombre de personnes interrogées. Nous nous sommes entretenues qu'avec une professionnelle en plus des réponses du questionnaire, ce qui est insuffisant pour pouvoir répondre à toutes nos hypothèses et questions de recherche. Il aurait été intéressant de recueillir d'autres témoignages pour enrichir nos résultats. A cela s'ajoute le fait que le spectre de l'autisme soit très large. Notre étude reste donc très vaste et ne nous permet pas de généraliser les phénomènes observés à une population plus étendue. Suite à cette analyse, il serait intéressant d'envisager un travail d'observation en situation afin d'obtenir des informations plus concrètes.

Nous avons également remarqué quelques limites au questionnaire réalisé par la FIRAH. Premièrement, le nombre de questions étant conséquent, certaines personnes n'y ont pas répondu jusqu'au bout. De plus, celles-ci n'étaient parfois pas précises ce qui a engendré un très large panel de réponses et de ce fait, difficile à recoder de manière objective. Nous avons également constaté que les questions concernant la communication non verbale n'étaient pas assez explicites puisque plusieurs professionnels ont répondu par rapport à la communication verbale. Certaines réponses étant en anglais, nous avons tenté de les traduire. De ce fait, il est possible que nous n'ayons pas été totalement fidèles dans notre retranscription face aux idées que les personnes voulaient partager. Nous aurions trouvé pertinent que le document propose un moyen d'exprimer les raisons pour lesquelles certains professionnels n'utilisent pas de nouvelles technologies. Il aurait également été intéressant d'analyser les avantages et inconvénients pour chaque outil numérique énoncé dans la recherche afin de ne pas faire de généralité (questions 4 et 5, annexe 2). Dans le cadre de ce travail de bachelor, nous avons opté pour mélanger les professionnels de l'éducation et les thérapeutes tout en sachant qu'il aurait été très pertinent de séparer les résultats en fonction de la profession et ainsi pouvoir faire des comparaisons.

Enfin, le fait que les investigations réalisées dans le cadre de la partie théorique de cet écrit soient non exhaustives constitue également une limite à cette étude.

RÉFLEXIONS PERSONNELLES

Ce travail nous a apporté de nouvelles perspectives tant pour notre vie professionnelle que personnelle. D'abord, nous avons développé nos connaissances sur le monde de l'autisme, sur la prise en charge éducative qui en découle et sur les nouvelles technologies. Recueillir les différents points de vue de professionnels intervenant auprès d'enfants avec autisme a été très enrichissant. En tant que futures travailleuses sociales, nous serons peut-être amenées au cours de notre carrière à travailler auprès de ce public. Cette étude nous a donc permis d'envisager des pistes pédagogiques adaptées pour faire face aux difficultés d'apprentissage d'enfants avec TSA. Cela ne veut pas dire que les nouvelles technologies sont des outils qui conviennent à tous mais elles peuvent constituer un fil conducteur intéressant. En effet, ces ressources donnent la possibilité de mener de nombreuses activités mettant en jeu différentes compétences et représentent donc un moyen parmi d'autres de permettre à un enfant avec autisme de progresser et de réaliser des apprentissages comme ses camarades de classe.

Nous avons également, développé un esprit de synthèse, en essayant de mettre en avant les éléments qui nous paraissaient importants afin d'amener nos lecteurs à suivre un cheminement cohérent. De plus, au travers de notre trinôme nous avons exercé la collaboration et le travail d'équipe. Une expérience formatrice, qui nous a conduites à exposer et argumenter nos réflexions et raisonnements les unes aux autres, ce que nous serons amenées à faire dans nos futures équipes éducatives. Nous avons également appris à travailler sur nos propres limites et à nous appuyer sur les ressources à notre disposition pour améliorer au maximum nos apports à ce dossier. Enfin, ce travail nous a permis de nous engager dans une démarche collective et de développer la compétence 11 « *Participer à une démarche de recherche* » qui figure dans le référentiel de compétences pour la formation bachelor en travail social.

Bibliographie

AFP, (2014, 7 mars). *Des jeux vidéo sans manettes pour aider la personne autiste*. Récupéré de <https://informations.handicap.fr/art-jeuxvideo-autistes-aide-853-6705.php>

American Psychiatric Association. (2015). *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-5)*. Paris : Elsevier-Masson

Auticiel (s. d.). *Logiral, ralentir les vidéos*. Récupéré de <https://auticiel.com/app/logiral/>

Autisme Suisse Romande. (2015). *L'autisme en 10 questions*. Récupéré de <https://www.autisme.ch/autisme/informations-generales/l-autisme-en-10-questions/18-1-qu-est-ce-que-l-autisme#en-savoir-plus>

Autret-Leca, E., Jonville-Béra, A. P., & Beau-Salinas, F. (2004). Pharmacovigilance des vaccins. *La Revue du Practicien*, 54, 526.

Bourgueil, O., Regnault, G., & Moutier, S. (2015). Création d'outils numériques pour personnes avec Trouble du spectre de l'autisme: de la recherche à la pratique, et vice versa. *Enfance*, 2015(01), 111-126.

Brieussel, L., Sabatier, P., Reboul, A., Verpoix, M. D., Mathieu, J., Lacombe, C., ... Manificat, S. (2011) Aide à la communication informatisée dans les TED . *Actualités sur la prise en charge des troubles envahissants du développement*, 121-130. Récupéré de : <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00941034>

Brigitte, H., St-Charles, L. (2017). *L'autisme expliqué aux non-autistes*. Canada : Trécarré

Castaing, S. (s.d). *Pictogramme*. Récupéré de <http://sylviecastaing.chez.com/pictogrammes.htm>

Chemin A., Chevrier L. (2017). *Les moyens de communication alternative et augmentée (augmentative and alternative communication AAC) et les aides techniques à la communication (ATC)*. Récupéré de <https://www.orthoedition.com/DVD-IMC/pdf/Fiches%20Communication/Les%20moyens%20de%20communication%20alternatifs%20et%20substitutifs/Les%20moyens%20de%20communication%20FICHE%20COMPL%20ETE.pdf>

Dascalu, C-M., (2013). Canopé, le réseau de création et d'accompagnement pédagogique. Récupéré de <https://www.reseau-canope.fr/agence-des-usages/autisme-les-technologies-pour-apprendre-a-communiquer.html>

Dascalu, C. M., & Garnier, P. (2015). Le défi des outils numériques dans la scolarisation des élèves avec autisme: entre les besoins cognitifs des élèves et les approches pédagogiques des enseignants. Handicap et apprentissages scolaires: conditions et contextes.[Dossier]. *Recherches en éducation*, (23), 27-42.

Delai, P. (2014). *Utilisation des TIC dans le domaine de l'autisme pour favoriser la communication et la reconnaissance des émotions* (Doctoral dissertation, Haute école pédagogique BEJUNE).

Delerot, F., & Desmettre, G. (2013). *Le numérique au service de l'autisme*. Nord Pas de Calais: Centre de Ressources Autisme.

Feinstein, A. (2010). *A History of Autism: Conversations With the Pioneers*. Chichester, West Sussex : Wiley-Blackwell

Fondation Orange. (2014). App.Autisme: Emotion Trainer. Récupéré de: http://www.appyautism.com/wpappyautism/wp-content/gallery/emotion-trainer/thumbs/thumbs_question1.jpg

Gillot, O., Rouchie, P., Sandeau, D. (2013). Autisme & Nouvelles Technologies: état des lieux Paris: Centrale Institut Hypercube (p.52)

Greff, E. (2013). *Recueil d'applications pour tablettes tactiles concernant les élèves avec autisme*. Institut national supérieur de formation et de recherche pour l'éducation des jeunes handicapés et les enseignements adaptés. Récupéré de: http://orna.inshea.fr/documents/Tablette_Autisme.pdf

Grossard, C., & Grynszpan, O. (2015). Entraînement des compétences assistées par les technologies numériques dans l'autisme : une revue. *Enfance*, 2015(01), 67-85. <https://doi.org/10.4074/S0013754515001056>

Groupe romand de coordination Travail de bachelor (2008). *Code éthique de la recherche*. Récupéré de https://cyberlearn.hes-so.ch/pluginfile.php/1761541/mod_resource/content/2/Code_d_ethique_rech%20copie%20-%20copie.pdf

Halloran, J. & Halloran, C. (2006). LAMP : Language Acquisition through Motor Planning. Wooster : The Center for AAC an Autism.

HAS/Anesm (2012). *Autisme et autres troubles envahissants du développement : interventions éducatives et thérapeutiques coordonnées chez l'enfant et l'adolescent*.

Méthodes Recommandations par consensus formalisé, argumentaire scientifique. Haute autorité de santé.

Jordan, R et Powell, S (1997). *Les enfants autistes, les comprendre, les intégrer à l'école*. Paris : Masson.

Joubert, O. R. (2015). L'enfant autiste, le robot, et l'enseignant: une rencontre sociétale. *Enfance*, 67(1), 127-140.

Journet, N. (2014). Quand l'esprit s'égare. *Sciences humaines*, (10), 30

Letemps. (2010, 2 février). *Lien entre vaccin ROR et autisme: une étude retirée*. Récupéré de: <https://www.letemps.ch/sciences/2010/02/02/lien-entre-vaccin-ror-autisme-une-etude-retiree>

Mineau, S., Duquette, A., Elkouby, K., Jacques, C., Ménard, A., Nérette, P.A., Pelletier, S. (2006). *Troubles envahissants du développement : guide de stratégies psychoéducatives*. Vol 1. Édition du CHU Sainte- Justine. Montreal.

Organisation Mondiale De La Santé, (2006). *CIM 10–Classification Internationale des troubles Mentaux et des troubles du comportement : descriptions cliniques et directives pour le diagnostic*. Paris : Masson

Participate Autisme (2016). *Participate !* Récupéré de <http://www.participate-autisme.be/fr/index.cfm>

Peeters, T. (1996). *L'autisme. De la compréhension à l'intervention*. Paris : Dunod

Philibert, L. (2008). *L'intérêt de la structuration de l'espace avec un enfant autiste*. Récupéré de: <http://extranet.isrp.fr/memoires/pdf/L--interet-de-la-structuration-de-l-espace-avec-un-enfant-autiste.pdf>

Proteor aides électroniques. (2015). *Synthèses vocales, logiciels pour personnes dépourvues de la parole*. Récupéré de: <http://www.aides.electroniques.proteor.fr/famille,130-syntheses-vocales-logiciels-pour-personnes-depourvues-de-la-parole.php>

Roger, B. (2003). *Autisme, comprendre et agir*. Paris : Dunod

Roth, K. (2005). B.A.Bar: un appareil d'aide à la communication multi-usages. *Autisme*, 7 (11), 20

Renaud, P. (2012). Les technologies usuelles de l'information et de la communication au service des élèves autistes et de leurs enseignants. *La nouvelle revue de l'adaptation et de*

la scolarisation, 59 (3), 195-207. Récupéré de: <http://www.cairn.info/revue-la-nouvelle-revue-de-l-adaptation-et-de-la-scolarisation-2012-3-page-195.htm>

Silver, M., Oakes, P. (2001). Evaluation of a New Computer Intervention to Teach People with Autism or Asperger Syndrome to Recognize and Predict Emotions in Others. *Autism*, 5 (3), 299-316.

Systèmes de compactage sémantique (2009). *Welcome to Minspeak*. Récupéré de <http://www.minspeak.com/>

Thommen, E. Suarez, M., Guidetti, M., Guidoux A., Rogé, B., S.Reilly, J. (2010). Comprendre les émotions chez les enfants atteints d'autisme : regards croisés selon les tâches. *Enfance*, 3, pp 319-337.

Vermeulen, P., & Degrieck, S. (2013). *Mon enfant est autiste : un guide pour parents, enseignants et soignants* (2e éd). Bruxelles: De Boeck.

Virole, B. (2014). Autisme et tablettes numériques. *Enfances & Psy*, 63,(2), 123-134. doi:10.3917/ep.063.0123.

Annexes

ANNEXE 1 : QUESTIONS POUR L'ENTRETIEN

Contexte et technologies existantes :

- Pouvez-vous vous présenter en quelques lignes (classe, enfants accueillis, âges,...) ?
- Quelles sont les nouvelles technologies utilisées pour travailler avec des enfants autistes (ordinateurs, applications Ipad, synthèse vocal, robots,...) ?
- Lesquelles utilisez-vous dans votre pratique quotidienne?
- Pourquoi avez-vous commencé à les utiliser ?

Buts et objectifs :

- Dans quel but utilisez-vous ces appareils ? (Loisirs, apprentissages, récompenses,...)
- Que visez-vous à travailler à travers l'utilisation de ces outils ?
 - L'autonomie
 - la communication
 - les interactions sociales
 - les émotions
 - l'apprentissage de notions scolaire
 - la motricité
 - la mémoire

Domaine de la communication :

- Est-ce que vous connaissez des technologies adaptées pour entraîner les capacités appartenant au domaine de la communication ?
- Quels sont les facteurs permettant de faciliter la communication ?
- Utilisez-vous des moyens de communications alternatifs ? (Accent 800)
- Comment les utilisez-vous ?
- Pour quels enfants ? Y-a-t-il des critères ?
- Qui fournit ses appareils ? qui paie ?
- Est-ce très coûteux ?
- A quel point, est-ce personnalisable ? pouvez-vous utiliser un appareil pour plusieurs enfants ?
- Quels sont ses plus grands avantages et inconvénients concernant ces outils pour la communication ?

Domaine des apprentissages scolaires :

- Est-ce que vous connaissez des technologies adaptées pour les apprentissages scolaires ?

- Quels types d'apprentissages (maths, français, géo,...)
- Quels sont les facteurs permettant de faciliter les apprentissages scolaires ?
- Quels sont ses plus grands avantages et inconvénients concernant ces outils pour les apprentissages scolaires?

Domaine des habiletés sociales et émotions ?

- Est-ce que vous connaissez des technologies adaptées pour entraîner les capacités appartenant au domaine des habiletés sociales ou des émotions ?
 - Qu'est-ce qui est entraîné ? (Compétences sociales, gestions des émotions, reconnaissances des signaux émotionnels, expressions des émotions,...)
- Quels sont les facteurs permettant de développer les compétences des habiletés sociales et émotionnelles ?
- Quels sont ses plus grands avantages et inconvénients concernant ces outils pour les habiletés sociales et les émotions ?

Utilisations

- De quelles manières sont-elles utilisées ? (en autonomie, accompagné d'un adulte, uniquement à l'école ou en collaboration avec les familles..)
- A quelle fréquence utilisez-vous ce genre d'outils ?
- Pouvez-vous nous présenter une situation précise où vous utilisez un outil ?
- Quel est le niveau de compétences requises par l'enfant ?
- Y-a-t-il des enfants qui ne veulent pas utiliser ces nouvelles technologies ? Si oui, pourquoi ?

Bénéfices, avantages et limites :

- Quel est, selon vous, les bénéfices de l'usage de ces technologies ? (facilité, manipulation, pratique, ludique, socialement adapté, autonomie, personnalisable)
- Quels sont les limites de cette utilisation ? (isolement, aspects techniques, coût, fragilité, complexité, etc.).
- Est-ce que vous pensez que l'utilisation des technologies avec des enfants autistes est efficace ?
- Selon vous, les nouvelles technologies peuvent-elles être une difficulté pour des collaborateurs et collaboratrices ?

Réalité virtuelle et robot

- Est-ce que vous avez déjà utilisé une application de la réalité virtuelle ou des robots avec des élèves ?
- Pensez-vous que ce soit efficace pour des élèves avec autisme ?

ANNEXE 2 : QUESTIONS UTILISÉES DU QUESTIONNAIRE FIRA H

1^{ère} partie: description de 5 outils numériques

1. Quels sont les outils numériques, logiciels et applications (s'il s'agit d'un logiciel ou d'une application, on précisera sur quel outil numérique on l'utilise – exemple: application de communication sur tablette numérique), que vous utilisez avec les enfants/adolescents avec qui vous travaillez ?
2. Fréquence d'usage
 - a. tous les jours
 - b. plusieurs fois par semaine
 - c. environ une fois par semaine
 - d. moins d'une fois par semaine
3. L'outil est-il utilisé :
 - a. par un enfant/adolescent autiste seul en autonomie
 - b. par un enfant/adolescent autiste et le professionnel en même temps
 - c. par plusieurs enfants/adolescents autistes en même temps
4. Pour le premier outil numérique ou application/logiciel utilisé, indiquez au maximum (vous pouvez en indiquer moins) 5 choses que vous aimez dans cet outil/application :
5. Pour le premier outil numérique ou application/logiciel utilisé, indiquez au maximum (vous pouvez en indiquer moins) 5 choses que vous n'aimez pas dans cet outil/application
6. Quelles sont les applications (ou logiciels) préférées des enfants /adolescents avec qui vous travaillez ? (maximum 5)
7. Quelles sont les applications (ou logiciels) que vous trouvez le plus intéressantes, dans votre utilisation professionnelle, par rapport aux enfants/adolescents avec autisme ? (maximum 5) (fournir si possible l'adresse du site web ou l'éditeur)

2^{ème} partie : outils numériques pour développer des compétences spécifiques

8. Utilisez-vous les outils numériques avec les enfants/adolescents autistes pour:
 - a. la communication (communication augmentée, par pictogrammes, ...)
 - b. les repères spatio-temporels (time timer, agenda visuel, ...)
 - c. le scolaire (lecture, écriture, mathématiques, etc.)
 - d. les scénarios sociaux/compétences sociales
 - e. la vie pratique, quotidienne (apprendre à s'habiller, à se laver, ...)

- f. l'apprentissage de vocabulaire (imagiers, etc.)
- g. le tri, classement, catégorisation, logique
- h. la création (dessin, musique,...)
- i. la motricité fine, dextérité
- j. les jeux et loisirs
- k. les récompenses (renforçateur,...)

3^{ème} partie : appropriation des outils numériques et difficultés

9. Est-il parfois difficile d'utiliser l'outil d'une manière qui ne correspond pas à l'utilisation préférée de l'enfant (exemple : on souhaite faire développer des compétences à un enfant avec une tablette, mais l'enfant ne veut que faire des jeux avec cette tablette) ?
10. Avez-vous trouvé un certain nombre de trucs et astuces pour utiliser au mieux les outils numériques ?
11. Quels sont les problèmes techniques et d'apprentissage (pannes, difficulté à maîtriser l'outil,...) que vous rencontrez avec chaque outil numérique ?
12. Ces problèmes ont-ils eu une incidence sur l'apprentissage de l'enfant/adolescent?
13. Avez-vous rencontré des problèmes avec les outils numériques que vous avez réussi à surmonter ?

4^{ème} partie : intérêts pour la communication non-verbale

On entendra par communication non verbale tout échange qui ne repose pas sur des mots, des phrases, mais sur des gestes, expressions du visage, postures du corps, regard, proxémie...

14. Que sont capables de faire les enfants/adolescents avec autisme avec qui vous travaillez, concernant la communication non verbale (y compris concernant le volet réceptif, compréhension) ? Quand communiquent-ils de manière non verbale ? Comment s'y prennent-ils?
15. Indiquez 3 difficultés des enfants/adolescents avec autisme avec qui vous travaillez concernant la communication non verbale

16. Y-a-t-il des soutiens mis en place dans les différents environnements que fréquentent les enfants/adolescents avec autisme avec qui vous travaillez, pour développer la communication non verbale (indépendamment des outils numériques: activités éducatives / sportives, matériel pédagogique non informatisé, ...) ?
17. Quelles sont les outils numériques, logiciels et applications utilisées, pour développer la communication non verbale ? Comment avez-vous eu connaissance des ces outils/applications ?
18. Trouvez-vous que, par certains aspects, les outils numériques que vous utilisez avec les enfants/adolescents avec autisme empêchent la communication non verbale ?
19. L'usage de chaque outil numérique/application pour développer les compétences de communication non verbale s'inscrit-il dans un projet global?
20. Les progrès concernant la communication non verbale grâce aux outils numériques sont-ils les mêmes dans les différents milieux de l'enfant (école/établissement, famille, ...).

5^{ème} partie : intérêts pour les interactions sociales

On entendra par « interactions sociales » des échanges entre humains, qui peuvent être verbaux ou pas (gestes, regard,...), échanges au cours desquels une action d'une personne provoque en réponse une action d'une ou d'autres personnes.

21. Indiquez 3 difficultés de l'enfant/des enfants/adolescent(s) pour rendre une interaction optimale
22. Quelles sont les outils numériques, applications utilisées, pour développer les interactions sociales ? Comment avez-vous eu connaissance des ces outils/applications ?
23. Trouvez-vous que, par certains aspects, certains outils numériques empêchent les interactions sociales ?
24. Si oui, préciser quels outils et précisez en quoi.
25. L'usage de chaque outil numérique/application pour développer les interactions sociales s'inscrit-il dans un projet global?

26. Ce projet a-t-il lieu dans les différents milieux des enfants/adolescents (école/établissement, famille, ...) ?

27. Dans l'avenir, comptez-vous utiliser différemment les outils numériques pour développer les interactions sociales ?

ANNEXE 3 : TABLEAUX

1. Outils utilisés

Outils numériques	Nombres	%
Tablette	65	68%
Ordinateur	36	38%
Aucun	15	16%
Smartphone	6	6%
Kinect	3	3%
Total	96	100%

2. Logiciels utilisés pour la communication non-verbale

Logiciels utilisés	Nombre	%
PECS	11	23%
Proloquo2Go	4	9%
Go Talk Now	4	9%
Images Google	3	6%
LetMeTalk	3	6%
Appareil photo	2	4%
CommunicoTool	2	4%
Boardmaker	2	4%
Gird Player	2	4%
Grace App	2	4%
NikiTalk	2	4%
Matrix maker	2	4%
LearnEnjoy	2	4%
Youtube	2	4%
Autisphère	1	2%
Comooty	1	2%
Makaton	1	2%
Flubix	1	2%
Total des réponses	47	100%

3. Habileté sociale

Pourquoi les TIC empêchent l'interaction?	Nombre	%
Se focalise sur l'écran uniquement	7	27%
Dépend du temps passé sur TIC	3	12%
Utilisation solitaire	5	19%
Ne s'occupe pas de ses camarades	3	12%
Ne recherche pas ou refuse l'interaction	1	4%
Préférence pour l'interaction avec les TIC	3	12%
Ne demandent pas l'intervention de l'adulte	2	8%
L'enfant demande à être tout le temps sur TIC	1	4%
Empêchent la lecture des expressions faciales	1	4%
Favorisent les intérêts restreints	1	4%
Total:	26	100%

4. Inconvénients

Inconvénients	Nombre	%
Difficile d'utilisation	19	24%
Prix	14	18%
Fragile	14	18%
Peu personnalisable	10	13%
Batterie	7	9%
Difficilement transportable	7	9%
Pubs	7	9%
Connexion internet nécessaire	6	8%
Lenteur	5	6%
Impossible d'intégrer la syntaxe	4	5%
Trop stimulant	3	4%
Favorise les intérêts restreints	3	4%
Redondance des exercices	3	4%
Tactile	3	4%
Débit de la voix	2	3%
Peu de mémoire	2	3%
Risque d'isolement	2	3%
Total	79	100%