



HAL
open science

IMI : une nouvelle application de communication alternative et augmentative. Étude de cas auprès de deux enfants TSA non-verbaux

Marguerite Condemine

► To cite this version:

Marguerite Condemine. IMI : une nouvelle application de communication alternative et augmentative. Étude de cas auprès de deux enfants TSA non-verbaux. Sciences cognitives. 2019. dumas-02968270

HAL Id: dumas-02968270

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02968270>

Submitted on 15 Oct 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



UFR de Médecine – Département d’orthophonie

**IMI : UNE NOUVELLE APPLICATION DE
COMMUNICATION ALTERNATIVE ET
AUGMENTATIVE**

Étude de cas auprès de deux enfants TSA non-verbaux

Mémoire présenté pour l’obtention du
Certificat de Capacité d’Orthophoniste

Par

Marguerite CONDEMINE, née le 11/02/1994

Sous la direction de :
Luc Vandromme, Professeur en psychologie

Soutenu le 17/06/2019



UFR de Médecine – Département d’orthophonie

**IMI : UNE NOUVELLE APPLICATION DE
COMMUNICATION ALTERNATIVE ET
AUGMENTATIVE**

Étude de cas auprès de deux enfants TSA non-verbaux

Mémoire présenté pour l’obtention du
Certificat de Capacité d’Orthophoniste

Par

Marguerite CONDEMINE, née le 11/02/1994

Sous la direction de :
Luc Vandromme, Professeur en psychologie

Soutenu le 17/06/2019

Je remercie tout naturellement Luc Vandromme qui m'a intégrée au projet IMI et qui m'a accordé sa confiance pour la réalisation de ce mémoire. Je tiens également à remercier Christophe Garreau sans qui IMI n'aurait pas vu le jour, merci pour ta disponibilité et ta créativité.

Merci à A. et E. les acteurs principaux de ce mémoire ainsi qu'à Flavie, Anaïs, Maria et Sophie pour m'avoir ouvert la porte de leur classe, pour leur générosité et leur partage tout au long de cette aventure.

Un grand merci à mes maîtres de stages durant ces cinq années et tout particulièrement Florence pour ton écoute, ta disponibilité, ta sincérité et ton amitié.

Vanille, je te remercie sincèrement pour tes relectures, remarques suggestions et corrections. Daphnée, merci pour tes encouragements, ta joie de vivre communicative et ton soutien durant ces cinq années.

A titre plus personnel, je tiens à remercier mes amis d'Amiens, des montagnes et d'ailleurs, vous avez su rythmer de bonheur mes années étudiantes et les avez rendues meilleures.

Un merci tout particulier à toi Alex, la distance n'a pas été évidente chaque jour mais nous a rendus plus forts. Merci de croire en moi, de me supporter depuis tant de temps.

Enfin, merci à mes parents et à mes frères Jules, Auguste, César et Joseph pour votre accompagnement quotidien, votre amour et la confiance que vous m'accordez.

Table des matières

INTRODUCTION	6
PARTIE THEORIQUE.....	8
1. AUTISME ET TROUBLE DE LA COMMUNICATION.....	9
1.1. Définition et classifications.....	9
1.2. Les troubles de la communication dans les TSA.....	10
2. LA COMMUNICATION ALTERNATIVE ET AUGMENTATIVE.....	11
2.1. Définition	11
2.2. Les mythes concernant les CAA.....	13
2.3. Les systèmes de CAA « sans aide ».....	13
2.4. Les systèmes de CAA avec une aide technique.....	14
2.4.1. Les aides techniques de « basse technologie ».....	15
2.4.2. Les aides techniques « haute technologie »	17
3. L'APPLICATION IMI : UNE NOUVELLE APPLICATION DE CAA.....	19
3.1. Historique	19
3.2. Etudes préliminaires : comparatifs des applications de CAA existantes et sélections des caractéristiques à intégrer à IMI	20
3.2.1. La personnalisation	20
3.2.2. Le niveau syntaxique	21
3.2.3. Le niveau de symbolisation et la présentation des verbes d'action.....	21
3.2.4. La qualité vocale	21
3.2.5. La synthèse vocale	21
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES	22
1. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS	23
2. HYPOTHESES	23
METHODOLOGIE	25
1. POPULATION.....	26
1.1. Critères d'inclusion et de non inclusion.....	26
1.2. Recrutement	26
1.3. Présentation des participants.....	26
1.3.1. Présentation de A.	26
1.3.2. Présentation de E.....	27
2. MATERIEL.....	28
2.1. L'échelle de communication sociale précoce (ECSP)	28
2.1.1. Présentation du protocole.....	28
2.1.2. Application de l'ECSP et cotation	29
2.2. Questionnaire des fonctions de communication	30
2.3. Application IMI	31
2.3.1. Présentation de l'application IMI.....	31
2.3.2. iPad et application IMI	32
3. RECUEIL ET ANALYSE DES DONNEES.....	33
3.1. ECSP et questionnaire des fonctions de communication au temps 1 (T1)	33

3.2.	Présentation de l'application IMI et mise en place	33
3.3.	ECSP et questionnaire des fonctions de communication au temps 2 (T2)	34
RESULTATS.....		35
1.	RESULTATS DE A.	36
1.1.	Résultats ECSP	36
1.1.1.	ECSP A. à T1	36
1.1.2.	ECSP A. à T2.....	36
1.1.3.	Comparaison des ECSP de A.....	37
1.2.	Résultats des questionnaires des fonctions de communication	38
1.2.1.	Questionnaire des fonctions de communication à T1	38
1.2.2.	Questionnaire des fonctions de communication à T2	39
1.2.3.	Comparaison des questionnaires des fonctions de communication.....	40
1.3.	Utilisation de l'application IMI	41
2.	RESULTATS DE E.	42
2.1.	Résultats ECSP	42
2.1.1.	ECSP E. à T1	42
2.1.2.	ECSP E. à T2	42
2.1.3.	Comparaison des ECSP de E.	43
2.2.	Résultats des questionnaires des fonctions de communication	44
2.2.1.	Résultats du questionnaire des fonctions de communication de E. à T1.....	44
2.2.2.	Résultat du questionnaire des fonctions de communication à T2	45
2.2.3.	Comparaison des réponses au questionnaire des fonctions de communication aux deux temps d'évaluation.	46
2.3.	Utilisation de l'application IMI	47
DISCUSSION.....		48
1.	RAPPEL DU CADRE THEORIQUE, DES OBJECTIFS ET HYPOTHESES	49
2.	ANALYSES DES RESULTATS ET REPONSES AUX HYPOTHESES	49
2.1.	ECSP.....	49
2.2.	Questionnaire des fonctions de communication	50
2.3.	Utilisation de l'application IMI, synthèse et analyse des résultats	53
3.	LIMITES DE L'ETUDE ET PERSPECTIVES	54
3.1.	Critique de la méthodologie	54
3.1.1.	La population	54
3.1.2.	Evaluations.....	55
3.1.3.	Mise en place de l'application.....	56
3.2.	Intérêts de l'étude et perspectives ultérieures	57
CONCLUSION		59
REFERENCES		61
ANNEXES		68
Table des illustrations		93

INTRODUCTION

Les troubles de la communication, qu'ils soient verbaux ou non-verbaux, représentent l'un des critères diagnostiques du Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA) (American Psychiatric Association, 2015). Celui-ci se traduit notamment par une absence ou un retard de développement du langage (Ennis Cole, 2015). Le décret de compétence des orthophonistes (J.O. n°104 du 4 mai, 2002, p.8339) certifie que l'orthophonie consiste notamment à dispenser l'apprentissage d'autres formes de communication non verbale permettant de compléter ou de suppléer les fonctions verbales altérées. Dans le cadre d'un TSA, l'objectif clinique de l'orthophoniste est à la fois d'encourager les patients TSA à devenir des êtres communicants à travers le développement des différentes fonctions langagières, tant sur le plan réceptif qu'expressif; mais aussi d'encourager la communication verbale et non verbale (Denni-Krichel et Bour, 2008). Les outils de Communication Alternative et Augmentative (CAA) peuvent être une solution à mettre en place pour pallier ces difficultés langagières. Ceux avec une assistance technique sont considérés comme les plus efficaces pour les enfants TSA (Ganz, 2015). De plus, l'attrait des TSA pour les nouvelles technologies a été établi (Barakova, Gillesen et Feijs, 2009) et de nombreuses études ont mis en avant le succès de la mise en place des outils de CAA de haute technologie dans l'accompagnement de ces personnes (Still, Rehfeldt, Whelan, May et Dymond 2014).

Ce travail s'inscrit dans un continuum d'études qui ont mis en avant la nécessité de créer une application de CAA novatrice : l'application IMI. Elle tient son nom du japonais 意味 qui signifie « sens », « signification ». Cette application est munie de nouvelles fonctionnalités qui sont ajustées aux particularités de fonctionnement et principalement aux troubles de la communication, caractéristiques de ce trouble neurodéveloppemental. L'objectif de ce mémoire est de tester l'efficacité de cet outil novateur auprès d'enfants TSA non-verbaux.

Après avoir étudié les bases théoriques concernant le trouble du spectre de l'autisme et les outils de communication alternative et augmentative, nous présenterons le cheminement jusqu'à la création de l'application IMI. Nous évoquerons ensuite la méthodologie de l'étude en présentant la population, le matériel utilisé ainsi que la mise en place du projet. Puis nous aborderons les résultats de l'expérimentation par une analyse détaillée qui sera suivie d'une discussion afin de les confronter aux données actuelles de la littérature.

PARTIE
THEORIQUE

1. AUTISME ET TROUBLE DE LA COMMUNICATION

1.1. Définition et classifications

En 1943, Léo Kanner reprend le terme d'autisme utilisé pour la première fois en 1908 par Blueler pour qualifier, à l'époque, un signe secondaire de la schizophrénie. L'autisme infantile décrit par Kanner (Kanner, 1943), à la suite d'une étude portant sur onze enfants, est un trouble du développement et de la communication qui se manifeste par l'incapacité à développer des moyens efficaces de communication et à entrer en interaction avec son environnement, tant par le langage, que par le regard ou les gestes. Kanner met en évidence les critères comportementaux suivants :

- Un retrait social, une tendance à l'isolement et une difficulté à établir des liens affectifs avec autrui (« aloneness »)
- Un besoin impérieux d'immuabilité (« sameness »)
- Des bizarreries de comportements comme une utilisation stéréotypée et ritualisée des objets (« oddness »)
- Un mutisme ou la présence d'un langage sans fin communicative, caractérisé par des particularités telles que l'écholalie ou l'inversion pronominale et s'associant fréquemment avec une impression de surdité (« deafness »)
- Des potentialités cognitives se manifestant par d'excellentes capacités sélectives notamment mnésiques et visuo-spatiales

La 10^{ème} édition de la Classification Internationale des Maladies CIM-10, publiée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 1993) définit les Troubles Envahissants du Développement (TED) comme « un groupe de troubles caractérisés par des altérations qualitatives des interactions sociales réciproques et des modalités de communication, ainsi que par un répertoire d'activités restreint, stéréotypé et répétitif. Ces anomalies qualitatives constituent une caractéristique envahissante du fonctionnement du sujet, en toutes situations ». En juin 2018, l'OMS a publié une nouvelle version de la classification internationale des maladies (CIM-11), la traduction française n'est à ce jour pas encore terminée. La nouvelle définition proposée devrait se rapprocher du « Trouble du Spectre de l'Autisme » proposée par Le Manuel Diagnostique et Statistique des Troubles Mentaux (DMS-V) (American Psychiatric Association, 1994).

En effet, le DSM-5, publié en 2013 par la société américaine de psychiatrie évoque l'autisme en termes de « Trouble du Spectre de l'Autisme » (TSA) dont les critères diagnostiques recouvrent :

- Des « déficits persistants de la communication et des interactions sociales observés dans des contextes variés »
- Le « caractère restreint et répétitif des comportements, des intérêts ou des activités »
- « Les symptômes doivent être présents dès les étapes précoces du développement »
- Les symptômes occasionnent « un retentissement cliniquement significatif en termes de fonctionnement actuel social, scolaire/professionnel ou dans d'autres domaines importants. »
- « Ces troubles ne sont pas mieux expliqués par un handicap intellectuel ou un retard global du développement »

C'est cette définition et les diagnostics associés qui font aujourd'hui consensus et que nous prendrons comme base dans le reste du document. Parmi les critères diagnostiques évoqués, les déficits persistants de la communication constituent le cœur du sujet de cette étude.

1.2. Les troubles de la communication dans les TSA.

L'altération qualitative des interactions sociales et de la communication est au premier plan des signes cliniques des TSA (Mirenda et Iacono, 2009). Tager-Flusberg (2016) a montré dans ses études que les prémices du langage peuvent être plus tardives chez les jeunes enfants TSA mais aussi que le développement du langage peut être plus lent que celui des enfants neurotypiques. Courtois Du Passage et Galloux (2004) soulignent qu'il n'existe pas un profil langagier type de l'enfant autiste mais plutôt des développements avec des spécificités déterminées. Les précurseurs à la communication sont fréquemment perturbés (Wetherby et Woods, 2006). En effet, Beukelman et Mirenda (2017) rapportent que les personnes TSA utilisent peu de gestes, de pointage ou d'échanges de regard ce qui limite les activités d'attention conjointe. Outre le retard d'acquisition du langage, les descriptions cliniques du TSA font généralement état de certaines particularités : difficultés pragmatiques, écholalies, stéréotypies, inversions pronominales, syntaxe souvent pauvre (Marcelli et Cohen, 2016). Leur voix est souvent

décrite comme monotone, sans fluctuation intonative (Dichl et Paul, 2012). En ce qui concerne l'utilisation sociale du langage, le défaut d'initiation, la fuite du contact oculaire, l'absence d'expressions faciales et de mimiques, sont des comportements fréquemment retrouvés chez les personnes TSA (Marcelli et Cohen, 2016). De plus, la communication non verbale est également affectée : le regard, les mimiques sociales, les expressions gestuelles sont rarement utilisées dans un but de communication (Rogé, 2015). Ces particularités engendrent, pour les personnes TSA, des difficultés à exprimer leurs besoins (Bacon *et al.*, 2017). D'ailleurs, leurs habiletés réceptives sont généralement meilleures que leurs habiletés expressives (Gillet, 2013).

Outre ces difficultés dans le développement d'un langage à visée communicative, certains TSA ne développent aucune langue parlée fonctionnelle ou restent peu verbaux. Les premières études indiquaient qu'environ 50% des personnes TSA n'obtenaient jamais de langage fonctionnel (Prizant, 1996). Des estimations plus récentes indiquent une proportion plus faible d'individus porteurs de TSA non verbaux, généralement autour de 25% (Anderson *et al.*, 2007 ; Tager-Flusberg et Kasari, 2013 ; Norrelgen *et al.*, 2015 ; Rose, Trembath, Keen et Paynter, 2016). Ces chiffres ont été remis en question par la dernière étude de Bacon, Osuna, Courchesnen et Pierce (2018) qui recense 4% d'enfants autistes non-verbaux et 17% peu verbaux lorsque l'évaluation est réalisée en milieu naturel.

Les personnes avec un TSA non-verbal sont susceptibles d'avoir recours à la communication alternative et augmentative (Matson *et al.* 2012). En effet, dans ses recommandations de bonne pratique concernant les TSA, la Haute Autorité de Santé (HAS) stipule que : « la prise en charge de ces troubles doit inclure des méthodes de communication augmentative et alternative » (HAS & ANESM, 2012). La communication augmentative et alternative constitue donc un des axes de travail pour la prise en charge des personnes avec un TSA non-verbal.

2. LA COMMUNICATION ALTERNATIVE ET AUGMENTATIVE

2.1. Définition

Le terme Communication Alternative et Augmentative (CAA) a été traduit du terme anglais Alternative and Augmentative Communication (AAC) adopté en 1983 par l'International Society for Augmentative and Alternative Communication (ISAAC). La CAA en tant que domaine distinct a commencé à émerger dans les années 1950 et 1960,

années durant lesquelles les besoins et droits des personnes handicapées étaient davantage pris en considération dans la société (Hourcade *et al.*, 2004). Par définition, la CAA est une approche interventionnelle qui vise à faciliter la communication par la mise en place de moyens de communication autres que la communication orale (gestes, images, logiciels etc.). La communication est dite alternative lorsque le langage oral ne se développe pas, les aides mises en place sont alors des moyens pour remplacer le langage oral. La communication est dite augmentative ou améliorée lorsqu'elle vise à compléter une communication déjà existante. La CAA est un moyen substitutif qui va permettre à la personne de mettre en mots ou de compléter son message. Comme le dit Cataix Nègre (2011), la CAA permet de « communiquer autrement ou mieux ». Pour cela, elle recouvre différentes techniques, des plus simples tels que les gestes, aux plus complexes tels que des outils informatiques spécifiques.

Afin d'étudier les différents systèmes de CAA, il convient d'abord de préciser la terminologie employée pour les décrire. La classification de Griffith, Bloch, Price et Clarke (2019) est la plus récente. Elle distingue les systèmes « sans aide » et les systèmes avec une aide technique « basse technologie » ou « haute technologie ». Cette classification est présentée dans la figure 1.

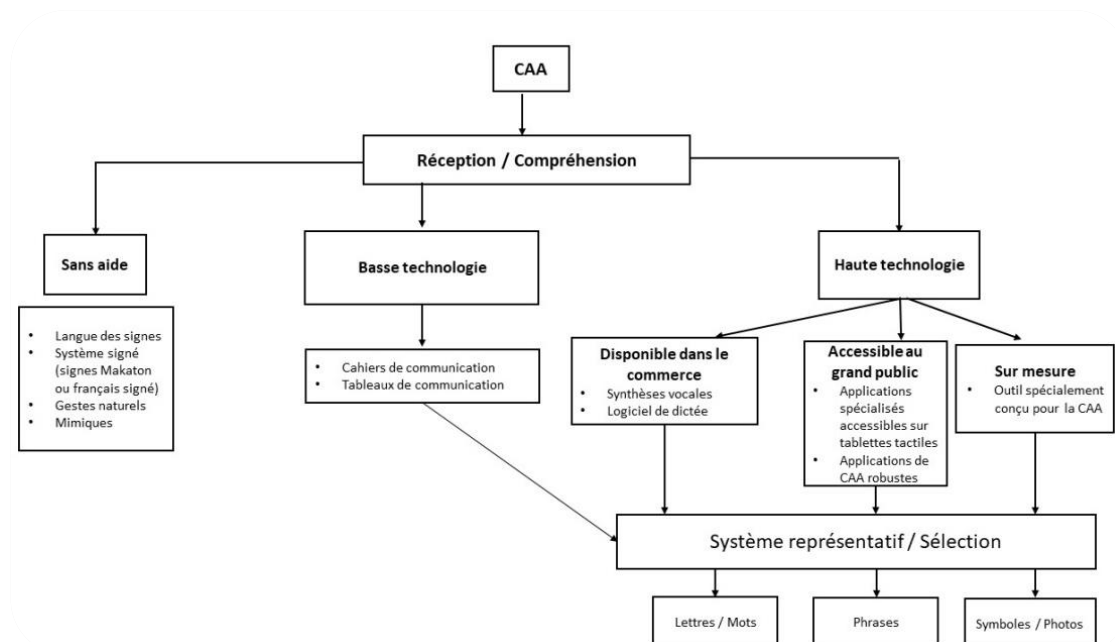


Figure 1 : Classification des systèmes de communication alternative et augmentative (Griffith, Bloch, Price et Clarke 2019)

2.2. Les mythes concernant les CAA.

De nombreuses croyances concernant les outils de CAA ne sont pas soutenues scientifiquement. Ces mythes ont été mis en avant par Romski et Sevcik (2005) et sont appuyés par d'autres recherches plus récentes. Ils sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1: Mythes concernant la CAA.

Mythe	Consensus scientifique	Références littéraires
La CAA est un « ultime recours » en cas d'échec d'autres thérapies	La CAA joue de nombreux rôles dans le développement de la communication et du langage.	(Reichle, Beukelman & Light, 2002 ; Cress & Marvin, 2003 ; Cataix Nègre, 2010)
La CAA freine et empêche le développement du langage oral.	La CAA n'interfère pas le développement de la parole. La CAA a des effets bénéfiques sur la production de parole pour une majorité de personnes ayant des besoins complexes de communication.	(Cress, 2003) (Millar, Light et Scholler, 2006 ; Dunst, Meter et Hamby, 2011)
La CAA nécessite des prérequis et ne peut pas être proposée à tout le monde.	Développer des compétences langagières grâce à la CAA peut avoir une importance cruciale sur le développement cognitif de l'enfant. La déficience intellectuelle n'empêche pas la mise en place de la CAA.	(Romski et Sevik, 2005 ; Zeina, Al Ayadhi et Bachir, 2015)
Les appareils bénéficiant d'une synthèse vocale sont réservés aux personnes dont la cognition est intacte.	La CAA permet d'avoir « sa propre voix » dès le plus jeune âge ce qui favorise l'estime de soi et la communication.	(Romski et Sevik, 2005)
Il faut attendre un certain âge pour bénéficier d'une CAA.	La CAA est efficace pour tous, même chez les petits non scolarisés.	(Pinder, Olswang, et Lesley, 1995 ; Bondy et Frost, 1998 ; Rowland et Schweigert, 2000 ; Romski, Sevik et Forest, 2001 ; Cress, 2003 ; Cataix Nègre, 2010)
L'enfant doit suivre une hiérarchie représentationnelle qui va des objets aux photos, aux pictogrammes puis aux mots écrits.	C'est la relation symbole-référent qui est importante. Il est important de proposer plusieurs représentations.	(Romski et Sevik, 2005 ; Cataix Nègre, 2010)

2.3. Les systèmes de CAA « sans aide »

Les systèmes sans aide utilisent uniquement le corps de l'individu et ne nécessitent aucune aide supplémentaire. Ils regroupent l'ensemble des codes gestuels. Comme le disent Blouin et Bergeron (1997) « les gestes sont des mouvements du corps (principalement des bras, des mains et de la tête) effectués dans l'intention de communiquer ». En ce qui concerne la CAA, Cataix Nègre (2011) distingue les gestes et les signes. Les gestes sont des comportements non symboliques (mimiques, pointages, gestes non conventionnels). Ils permettent de moduler le discours et de l'illustrer. Les signes sont des gestes conventionnels, ils sont inspirés de la Langue des Signes Française et constituent les codes de communication gestuels. « Un geste devient signe à partir du moment où il fait partie d'un code partagé possiblement par le partenaire » (Cataix Nègre, 2017). Aujourd'hui, plusieurs codes gestuels sont utilisés dans la CAA : la Langue des

Signes Française qui est une langue à part entière avec sa propre syntaxe, les systèmes de signes tels que le Coghamo et le français signé, qui sont structurés sur la syntaxe du français parlé ou encore les mains animées.

Les difficultés d'imitation et d'initiation à la communication chez les personnes TSA rend l'utilisation de signes et gestes moins efficace dans la construction de la communication (Frost et Bondy, 2002). Cheminal, Debron, Delpont, Faure et Passerieux (2004) soulignent également que les gestes seuls sont moins efficaces. Cependant, une communication bimodale, orale et signée, est un moyen de stimuler la communication chez les TSA. De plus, l'utilisation de codes gestuels exige que l'interlocuteur connaisse le code, ce qui implique une formation des interlocuteurs rendant sa diffusion plus compliquée par rapport à d'autres systèmes de CAA. Ganz *et al.* (2012) ont montré dans leur étude que les systèmes avec une aide technique (PECS ou application) ont des effets plus importants que les systèmes sans assistance.

2.4. Les systèmes de CAA avec une aide technique

Les systèmes de CAA avec aide technique reposent principalement sur des aides visuelles illustrant les représentations graphiques du message. Ces représentations graphiques peuvent être diverses et plus ou moins concrètes. Différents niveaux d'iconicité sont alors évoqués :

- La photographie est un matériel très concret, permettant de représenter facilement une personne, une situation vécue, des objets et des lieux familiers de la personne. C'est un atout pour la personnalisation des outils de CAA. Cependant, une photographie peut comporter beaucoup d'informations et il est difficile d'isoler l'élément souhaité. De plus, la représentation des éléments plus abstraits du langage, tels que les pronoms et les adverbes n'est pas évidente.
- L'image est une reproduction ou une représentation analogique de quelque chose. Contrairement à la photographie, l'élément à représenter est déjà isolé mais les difficultés concernant les éléments abstraits du langage restent les mêmes.
- Les pictogrammes sont des dessins schématiques et normalisés, destinés à signifier des indications simples dans les lieux publics ou sur la route (Brin-Henry, Courier, Lederle et Masy, 2011). Dans le cadre de la CAA « le pictogramme est un dessin figuratif ou symbolique reproduisant le contenu d'un message sans se référer à sa

forme linguistique » (définition pictogramme - Dictionnaire de français Larousse, n. d.).

- Le système idéographique, par exemple le système Bliss repose sur le principe de symboles qui se combinent entre eux pour former des mots. Il permet ainsi l'expression d'un vocabulaire illimité, avec un nombre restreint de symboles de base (carrés, flèches, traits etc.). Cependant, ce système est difficile d'accès car il requiert un haut niveau de symbolisme et il nécessite un apprentissage pour l'utilisateur comme pour l'interlocuteur.
- L'écriture des mots sera utilisée lorsque l'interlocuteur aura acquis le décodage et la compréhension du langage écrit.

La méta-analyse conduite par Ganz *et al.* (2012) a mis en avant des effets significatifs dans plusieurs domaines suite à l'utilisation d'un système de CAA avec assistance pour les personnes TSA. Logan, Iacono et Trembath (2017) s'accordent avec cette étude en démontrant que les CAA basse et haute technologies améliorent les demandes d'information, les commentaires ou les salutations.

2.4.1. Les aides techniques de « basse technologie »

Ces moyens sont nombreux et variés. Les aides visuelles peuvent se présenter sous la forme de cahiers, tableaux, classeurs, carnets et peuvent être transportables ou fixes. Quel que soit le support utilisé le principe reste le même : la personne pointe ou donne l'item représentant son message. Lorsque les capacités de la personne le permettent, il se peut que celle-ci combine plusieurs items pour former une « phrase pictographique » permettant l'association sujet/verbe/complément (Gabus, 1995). En ce qui concerne la mise en place d'une CAA pour les personnes TSA, le système PECS et le Makaton sont les outils les plus répandus (Raskin, 2014).

2.4.1.1. *Le système PECS : Picture Exchange Communication System*

Le PECS ou système de communication par échange d'images a été élaboré dans les années 1980 par le psychologue Bondy et l'orthophoniste Lori Frost. Cet outil a été conçu pour des enfants TSA et est fondé sur des stratégies de renforcement et d'incitations : pour formuler une demande, l'enfant doit prendre une image et la donner à son interlocuteur.

La mise en œuvre du PECS s'effectue en six phases d'apprentissage permettant l'accès à une communication fonctionnelle. Différents objectifs régissent chaque phase (Frost et Bondy, 2002) :

- Phase 1 : L'échange physique : L'enfant comprend la notion d'échange.
- Phase 2 : Augmenter la spontanéité : L'enfant se dirige de lui-même vers son classeur de communication, en retire le pictogramme, se dirige vers l'adulte et le lui remet spontanément.
- Phase 3 : Discrimination d'images : L'enfant apprend à sélectionner un pictogramme parmi de nombreux autres.
- Phase 4 : Structurer une phrase : L'enfant formule des demandes par l'utilisation du symbole « je veux » qu'il place sur sa bande phrase avec le pictogramme relatif à l'objet qu'il désire.
- Phase 5 : Répondre à la question « qu'est-ce que tu veux ? » : Cette phase correspond à la mise en place de la demande autonome par l'enfant.
- Phase 6 : Communication spontanée et réponse à des questions : L'enfant acquiert un système complexe de communication et s'en sert spontanément aussi bien pour s'exprimer que pour répondre à des questions.

La méthode PECS offre un moyen de communication efficace dans les TSA (Baghdadli, Noyer et Aussilloux, 2007 ; Preston et Carter, 2009). Elle améliorerait les compétences socio-communicatives et limiterait les comportements-défis. Son effet sur le développement du langage oral est cependant discuté (Preston et Carter, 2009).

2.4.1.2. *Le système Makaton*

Initié en Grande Bretagne par Mein et O'Connor, ce système est un programme de communication augmentée multimodale. Il s'articule autour de compensations visuelles et gestuelles et favorise le développement du langage oral par la superposition de plusieurs canaux de communication. L'enseignement s'appuie sur des signes (issus de la Langue des Signes Française) et sur des symboles (pictogrammes) et est renforcé par le langage oral. Le but est d'instaurer une communication de base avec l'enfant, puis de l'amener progressivement vers une forme plus élaborée de langage.

Le Makaton se compose d'un apprentissage ciblé sur l'acquisition d'un vocabulaire de base : 450 items sont choisis, tous adaptés aux besoins de l'enfant. De plus, l'organisation du vocabulaire se fait par niveaux de difficulté croissante et les items sont

personnalisés en fonction des besoins et des intérêts de l'enfant. Aussi, les items sont présentés de façon multimodale afin que l'enfant rencontre différentes représentations du mot (geste, langage oral et image).

Le programme Makaton est efficace dans la prise en charge des troubles autistiques, à condition qu'il soit utilisé par le plus grand nombre d'interlocuteurs, ce qui fait parfois obstacle dans les prises en soins orthophoniques (Franc et Gérard, 2004).

2.4.2. Les aides techniques « haute technologie »

Les outils technologiques fournissent des réponses prévisibles, sont «équitables» (tous les utilisateurs sont traités de la même manière) et n'exigent pas de comportement social qui pourrait limiter les personnes ayant un TSA (Bölte, Golan, Goodwin et Zwaigenbaum 2010). Ces supports présentent des caractéristiques intéressantes pour soutenir les besoins spécifiques des patients atteints d'un TSA : l'environnement peut y être prédictible et contrôlable, et donc moins anxiogène, des stimulations multisensorielles sont possibles, les dispositifs sont hautement motivants et peuvent être utilisés de façon autonome avec des renforçateurs (Takeo, Toshitaka et Daisuke, 2007). De plus, il est bien établi que les TSA sont attirés par les nouvelles technologies (Barakova, Gillesen et Feijs, 2009 ; Mancil, Conroy et Haydon, 2009 ; Goodwin, 2008 ; Garnier 2017). Les études publiées entre 1998 et 2013 recensées dans la revue de littérature de Still, Rehfeldt, Whelan et May (2014) ont montré le succès de la mise en place des outils de CAA de haute technologie dans l'accompagnement des personnes TSA.

Un système dit « de haute technologie » nécessite une batterie ou une alimentation secteur. Cette catégorie comprend les dispositifs d'aide à la communication dédiés utilisant des sorties vocales synthétiques ou enregistrées, des applications spécialisées ainsi que des logiciels sur mesure et disponibles dans le commerce (Griffiths, 2019)

2.4.2.1. Les téléthèses ou *Speech Generating Devices (SGDs)*

Les téléthèses ou *Speech Generating Devices* sont des appareils électroniques portatifs qui génèrent l'émission d'une phrase, d'un mot ou d'un phonème lorsque l'utilisateur appuie sur des touches marquées par des symboles graphiques, des lettres ou des images. Le système B.A.BAR, qui lit des phrases préenregistrées sous forme de code-barres, est le plus utilisé par les personnes autistes en France (Carlier, Martinez, Leman et Pruvost 2013). Gabus (1995) explique que les SGDs présentent des points forts : il

n'est pas nécessaire de suivre une formation pour comprendre le message car celui-ci est transmis oralement et certains paramètres comme le redresseur grammatical ou l'émission de messages en différé pourraient être intéressants pour le public TSA. Van der Meer, Sutherland, O'Reilly, Lancioni, et Sigafos, (2012) ont également montré que les demandes étaient plus nombreuses avec un outil générant de la parole. En revanche, les SDGs ont également des points faibles : communiquer confortablement résulte d'un long apprentissage, la voix de synthèse pose parfois problème dans l'émission de certains termes, en cas de problème technique (panne ou batterie vide par exemple) l'utilisateur ne peut pas communiquer, de plus leur coût est généralement élevé.

2.4.2.2. *Les logiciels d'aide à la communication*

Les logiciels d'aide à la communication sont conçus pour fonctionner sur un ordinateur. Une interface d'accès permet de le manipuler à l'aide d'un clavier, d'une souris, d'une commande oculaire, d'un contacteur ou d'un joystick. Le logiciel offre une grande souplesse d'emploi et de nombreuses possibilités de personnalisation qui permettent de l'adapter aux contraintes liées aux capacités motrices et visuelles de l'utilisateur ainsi qu'à ses compétences cognitives. Par ailleurs, d'après Schadle (2003), les logiciels développés sur ordinateur sont beaucoup plus performants que les téléthèses et généralement moins coûteux. Aujourd'hui les logiciels d'aide à la communication sur ordinateur sont moins utilisés dans le cadre des TSA au profit des applications logicielles pour tablettes tactiles qui sont plus avantageuses.

2.4.2.3. *Les applications de CAA sur tablette tactile*

L'arrivée des tablettes tactiles sur le marché grand public dans les années 2000 a été révolutionnaire pour les outils de CAA. En effet, la tablette tactile est un outil accessible à tous, maniable, transportable et reconnaissable dans notre société (Virole 2014 ; Light J et McNaughton, 2014). Techniquement, la tablette tactile est un micro-ordinateur portable et tactile qui exécute des applications logicielles. Les applications de CAA sur tablette tactile sont généralement élaborées sur le principe de bibliothèques d'images ou de mots écrits associés à des fichiers permettant l'émission sonore du mot. En matière de communication, Kagohara *et al.* (2013) démontrent l'intérêt de l'utilisation des tablettes dans l'augmentation des capacités de communication par des personnes présentant des troubles du développement. Là où la communication par pictogrammes ou Langue des Signes requiert une formation préalable pour

l'interlocuteur, la voix de synthèse de la tablette permet à une personne non-verbale de pointer des pictogrammes qui seront littéralement traduits pour que quiconque les comprenne. Leur usage permet une amélioration du comportement et une diminution de l'anxiété chez les personnes TSA (Neely, Rispoli, Camargo, Davis, & Boles, 2013; Wolff, Gattegno, Adrien, Gabeau, & Isnard, 2014 ; Jones, Gliga, Bedford, Charman, & Johnson, 2014).

Actuellement de nombreuses applications de CAA existent, chacune ayant des paramètres différents, des points forts mais aussi des faiblesses. Pour illustrer cela, certaines applications proposent des messages préconçus (si je pointe la pomme l'application dira « je veux manger une pomme » par exemple). Le recours à des messages préconçus et préenregistrés pour communiquer limite les possibilités de communication de l'enfant (et les réponses possibles). Cela pourrait également diminuer sa motivation et ne l'entraînerait pas à la construction de messages, lui empêchant alors de développer une syntaxe opérationnelle (Brieussel *et al.*, 2011). Aussi, plusieurs études (Van Der Meer *et al.*, 2012 ; Sennot et Bowker, 2009 ; Ganz, Hong, Goodwyn, Kite et Gilliland, 2013) ont permis de montrer l'intérêt des personnes TSA pour les applications de CAA par rapport à d'autres outils de CAA plus traditionnels. Virole (2014) explique également que l'intérêt des personnes TSA pour les tablettes tactiles résulte notamment des réponses stables et adaptées aux particularités du traitement perceptif et temporel de ce public tout en évitant les perturbations inhérentes à l'interaction avec une personne.

En résumant les preuves permettant à la CAA de soutenir les enfants TSA, Wendt (2017) note qu'il n'existe pas de « meilleur appareil de génération de parole ni d'application de la CAA pour l'autisme. Les apprenants autistes présentent des besoins et des profils d'apprentissages différents et devraient recevoir des solutions individualisées de CAA. » C'est pourquoi durant plusieurs années les étudiants en psychologie de l'UPJV ont travaillé sur l'élaboration d'une application de CAA sur tablette tactile proposant des paramètres innovants en s'appuyant sur les différentes critiques concernant les applications déjà existantes.

3. L'APPLICATION IMI : UNE NOUVELLE APPLICATION DE CAA

3.1. Historique

IMI est un projet né de la rencontre entre Luc Vandromme, Professeur de Psychologie à l'Université Picardie Jules Vernes, ancien psychologue clinicien en institut

médico éducatif (IME) et co-coordonateur du Centre de Ressources Autisme (CRA) de Picardie, qui a consacré ses recherches à la gestualité et à la communication chez l'enfant autiste, et Christophe Garreau, ancien Maître de conférences à l'Université Catholique de Lille et développeur d'applications numériques pour l'éducation en général et en particulier pour les enfants à besoins éducatifs spécifiques. A l'aide des étudiants en psychologie et des différentes études faites sur le sujet, il a été constaté qu'aucune application de communication alternative et augmentative ne répondait clairement aux attentes des enfants, des parents et des professionnels. C'est pourquoi l'idée de créer une nouvelle application en prenant en compte les remarques et suggestions de chacun semblait pertinente.

3.2. Etudes préliminaires : comparatifs des applications de CAA existantes et sélections des caractéristiques à intégrer à IMI

Dans le but de répondre au mieux aux attentes de chacun, il était primordial de connaître les applications de CAA existantes et d'étudier leurs caractéristiques. A ce jour il existe plus de 50 applications de CAA. Toutes n'ont pas fait l'objet de publication cependant, les sites internet, blogs et les descriptions sur le « Market » (plateforme de vente des applications) ont permis de les recenser et de les comparer (cf. annexe 1, p. 69 et 70).

De plus, des études préliminaires ont été faites dans le cadre de mémoires en psychologie à l'Université Picardie Jules Vernes (UPJV) sur l'application Picture Can Talk qui est une transposition quasi exacte du PECS classique avec des enfants TSA non verbaux. Ces études ont permis d'expérimenter plusieurs caractéristiques dans le but de créer une nouvelle application de CAA. La littérature, les études préliminaires et le recensement des applications existantes ont permis d'extraire de nouvelles fonctionnalités à intégrer à cette nouvelle application. C'est ainsi qu'a été élaborée l'application IMI qui tient son nom du japonais 意味 qui signifie « sens », « signification ».

3.2.1. La personnalisation

La personnalisation des items présentés et de l'agencement des panneaux de communication est un atout essentiel pour une application de CAA (Maillart, Grevesse et Perez 2015, Virole, 2014). En effet, l'individualisation est importante pour que l'enfant s'approprie l'outil (Wendt, 2017).

3.2.2. Le niveau syntaxique

Le feedback auditif de la synthèse vocale est essentiel dans l'apprentissage du langage. C'est pourquoi il est important de proposer un algorithme syntaxique performant. En effet, en 2014 lors de la conférence de la North Carolina Augmentative Communication Association, Van Tatenhove et Zangari qualifient un outil de CAA de « robuste » s'il propose la production d'énoncés élaborés et une grammaticalisation solide.

3.2.3. Le niveau de symbolisation et la présentation des verbes d'action

La représentation d'un objet n'est pas la même pour tout le monde. La perspective de l'enfant sur la relation entre le symbole et son référent dans l'environnement évolue tout au long de son développement (Romski et Sevcik, 2005). C'est pourquoi il est opportun de proposer différents niveaux de symbolisation pour représenter un même objet.

De plus, il a été montré dans les études précédemment citées que l'acquisition des verbes d'action est facilitée lorsqu'ils sont présentés sous forme de GIF animés. C'est donc une possibilité pertinente à proposer avec IMI.

3.2.4. La qualité vocale

Il est difficile d'atteindre un niveau de prononciation identique à celui d'une voix humaine réelle à moins de l'enregistrer. Bien souvent les applications existantes produisent des synthèses vocales d'une qualité insuffisante (voix nasillarde, voix « de robot » par exemple). Il est donc essentiel de proposer une synthèse vocale de qualité.

3.2.5. La synthèse vocale

Peu d'applications proposent un ajustement de la synthèse vocale. Or il a été montré qu'en diminuant le débit vocal, les possibilités de percevoir, intégrer et comprendre le message sont augmentées (Gepner, 2018).

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

1. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS

Partant d'un constat clinique mettant en évidence la nécessité de mettre en place un moyen de communication alternative et augmentative chez les personnes TSA ayant des difficultés de langage oral, nous nous sommes interrogés sur la pertinence des outils existants mais également sur leur efficacité. A ce jour, de nombreuses applications de CAA existent mais aucune ne répond réellement aux besoins des personnes TSA. Ce travail de fin d'études s'inscrit dans un continuum d'études faites au sein de l'UPJV, notamment par les étudiants de psychologie qui ont montré l'intérêt de créer un outil de type CAA novateur, en fonction des besoins et des attentes des personnes TSA, mais également de leur entourage et des professionnels concernés par la problématique.

Ainsi, cette étude vise à proposer l'application IMI à deux enfants TSA non verbaux afin d'évaluer l'impact de son utilisation sur les capacités communicatives de ces enfants.

Les objectifs de cette étude sont : (1) de participer au développement de l'application, (2) d'évaluer l'impact que peut avoir IMI sur les capacités communicatives, (3) de familiariser les personnes gravitant autour des enfants à l'utilisation de l'application et (4) d'étudier les différents comportements de l'enfant lorsqu'il interagit avec cet outil de communication.

2. HYPOTHESES

Cette étude a pour objectif de confirmer la validité des hypothèses suivantes :

Hypothèse générale 1 : La mise en place de l'application IMI comme outil de CAA permet l'amélioration des prérequis à la communication d'un enfant présentant un trouble du spectre de l'autisme.

- *Hypothèse opérationnelle 1.1.* : Le niveau d'interaction sociale de l'enfant TSA s'améliore suite à la mise en place de l'application IMI comme moyen de CAA.
- *Hypothèse opérationnelle 1.2.* : Le niveau d'attention conjointe de l'enfant TSA s'améliore suite à la mise en place de l'application IMI comme moyen de CAA.
- *Hypothèse opérationnelle 1.3.* : La régulation du comportement est de meilleure qualité suite à la mise en place de l'application IMI comme moyen de CAA.

Hypothèse générale 2 : Les enfants TSA qui utilisent l'application IMI augmentent la fréquence de leurs comportements de communication.

Hypothèse générale 3 : Les enfants TSA qui utilisent l'application IMI comme outil de CAA améliorent leurs comportements de communication.

- *Hypothèse opérationnelle 3.1.* : Avec la mise en place de l'application IMI, la qualité du regard de l'enfant TSA s'améliore.
- *Hypothèse opérationnelle 3.2.* : Avec la mise en place de l'application IMI, la qualité de verbalisation de l'enfant s'améliore.
- *Hypothèse opérationnelle 3.3.* : Avec la mise en place de l'application IMI, la qualité des gestes et postures de l'enfant TSA s'améliore.

Hypothèse générale 4 : Au cours du temps, les demandes de l'enfant avec l'application IMI augmentent.

METHODOLOGIE

1. POPULATION

1.1. Critères d'inclusion et de non inclusion

Afin d'étudier la pertinence clinique d'un tel outil et son utilité, il a été décidé de faire une étude de cas auprès d'enfants TSA non-verbaux. Pour ne pas introduire de biais, les enfants choisis pour l'étude doivent avoir un profil qui satisfasse plusieurs critères. Un trouble du spectre de l'autisme doit être diagnostiqué par une équipe multidisciplinaire. Ils ne doivent pas avoir développé le langage au cours de leur développement. Aucune prise en charge avec un moyen de CAA sur support technologique ne doit avoir été réalisée auparavant dans le parcours de soin. Les enfants ne doivent pas présenter de trouble associé. Aussi, pour le bon déroulement de l'étude et afin d'être totalement transparent vis-à-vis des parents des enfants, nous leur avons expliqué le protocole et fait signer un formulaire de consentement.

1.2. Recrutement

Il n'a pas été aisé de trouver des enfants remplissant tous ces critères. Après de nombreuses recherches auprès d'orthophonistes et d'institutions, une opportunité s'est matérialisée avec la rencontre de Flavie, institutrice au sein de l'ULIS TSA d'une école d'Aix les Bains qui à l'époque cherchait justement à mettre en place une application sur tablette tactile pour plusieurs enfants de sa classe. Une convention a été signée entre l'école et l'Université Picardie Jules Verne afin de mettre en place le projet.

1.3. Présentation des participants

1.3.1. Présentation de A.

A. est une petite fille de 5 ans au début de l'expérimentation. Elle a deux sœurs ; une de 3 ans scolarisée en petite section et une de 9 mois. A. a été diagnostiquée au sein du Centre d'Accueil Thérapeutique Spécifique à l'Autisme (CATSA) en 2017. Elle est suivie au CATSA trois fois par semaine et bénéficie de séances thérapeutiques de groupe, de séances de psychomotricité et de temps individuel avec une éducatrice spécialisée. Sa première rentrée scolaire s'est déroulée en septembre 2018 au sein d'une ULIS TSA et en inclusion en classe de grande section une journée par semaine. Le tableau 2 présente l'emploi du temps de A. au cours d'une semaine type, hors vacances scolaires.

Tableau 2 : Emploi du temps de A.

	Matin	Après-midi
Lundi	CATSA	ULIS TSA
Mardi	Inclusion école GS (à partir de janvier 2019)	Inclusion école GS
Mercredi		
Jedi	Inclusion école GS (à partir de mars 2019)	ULIS TSA CATSA
Vendredi	CATSA	ULIS TSA

Le père de A. est français et sa mère thaïlandaise. Au domicile, l'anglais, le thaïlandais et le français sont parlés mais c'est la langue française qui est priorisée.

1.3.2. Présentation de E.

E. est un petit garçon de 6 ans 7 mois au début de l'expérimentation. Il a une grande sœur de 9 ans scolarisée en CM2. E. a été diagnostiqué TSA par le Centre d'Accueil Thérapeutique Spécifique de l'Autisme (CATSA) en 2014. Il est suivi au CATSA où il bénéficie de séances de psychomotricité, de séances de groupe thérapeutique et de temps avec une éducatrice spécialisée. Il a été scolarisé en ULIS TSA en petite section avec une inclusion au sein d'une classe de petite section. En moyenne section, suite à un déménagement, il a été scolarisé en classe ordinaire et a bénéficié d'un suivi orthophonique. Il a réintégré l'ULIS TSA en septembre 2018 avec des temps d'inclusion en classe de grande section. Le tableau 3 présente l'emploi du temps de la semaine de E. hors vacances scolaires.

Tableau 3: Emploi du temps de E.

	Matin	Après-midi
Lundi		ULIS TSA
Mardi	ULIS TSA	Inclusion école GS
Mercredi		CATSA éducatrice PCPE à domicile
Jedi	Inclusion école GS	ULIS TSA
Vendredi	CATSA	ULIS TSA

Les parents de E. aujourd'hui séparés, sont d'origine turque. Il vit principalement avec sa maman qui parle couramment français.

2. MATERIEL

2.1. L'échelle de communication sociale précoce (ECSP)

2.1.1. Présentation du protocole

L'Echelle de Communication Sociale Précoce (ECSP) de Guidetti et Tourrette s'inspire de deux courants théoriques. D'une part, les travaux de Bruner (1983), selon lesquels le développement pré-linguistique conduit au développement linguistique. Il démontre que les précurseurs à la communication mènent à l'émergence du lexique (Guidetti, 2011). D'autre part, le courant néo-piagétien inspiré des études de Fisher (1980), qui assure que le développement se fait de façon hiérarchique : l'enfant acquiert des compétences en grandissant, selon différentes étapes (Guidetti et Tourrette, 2011).

L'ECSP est un test destiné aux enfants de 0 à 30 mois, la production de phrases par l'enfant définit la limite de ce test. Il a pour but d'évaluer le niveau des compétences communicatives préverbales c'est-à-dire l'émergence du langage chez l'enfant tout venant. L'ECSP propose d'évaluer le développement de trois fonctions socio-communicatives :

- L'interaction sociale (IS) : les comportements dont l'intérêt principal est d'attirer l'attention
- L'attention conjointe (AC) : le partage de l'attention avec l'autre
- La régulation du comportement (RC) qui se manifeste par la modification de son propre comportement ou de celui de l'interlocuteur.

A ces trois fonctions socio-communicatives correspond une échelle qui permet de mettre en lien les trois comportements que l'enfant peut adopter lors d'un échange : initier l'interaction, répondre à l'interaction ou la maintenir (sauf pour la régulation du comportement). Le test se compose donc de huit séries d'items (un item correspondant à un comportement) qui associent les trois fonctions de communication avec les comportements de réponse, d'initiation ou de maintien de l'échange. Le tableau 4 présente les différents items qui composent les trois échelles de l'ECSP.

Tableau 4 : Séries d'items composant les 3 échelles de l'ECSP

	Interaction sociale (IS)	Attention conjointe (AC)	Régulation du comportement (RC)
Réponse	RIS	RAC	RRC
Initiation	IIS	IAC	IRC
Maintien	MIS	MAC	

Cinq niveaux de développement, inspirés de ceux de la Early Social Communication Scale (Seibert et Hogan, 1982), ont été différenciés dans l'ECSP. Ces niveaux correspondent aux stades de l'intelligence sensori-motrice de Piaget et recouvrent la période de 0 à 30 mois. Le tableau 5 expose les niveaux de développement de l'ECSP.

Tableau 5 : Présentation des niveaux de développement de l'ECSP

Niveau	Nom	Âge de début	Âge dominant
1	Simple	2 mois	3-7 mois
2	Complexe	7 mois	8-13 mois
3	Conventionnel gestuel	9 mois	14-21 mois
3,5	Conventionnel verbal		
4	Symbolique	18 mois	Après 22 mois

A l'origine, cet outil n'est pas destiné à la population TSA. De nombreuses études ainsi que les auteurs du test relèvent sa pertinence pour l'évaluation de ces enfants (Fernandes, 2001 ; Courtois-du-Passage & Galloux, 2004 ; Guidetti et Tourette, 2009). De plus, la Haute Autorité de Santé (2010) recommande ce test dans le but d'évaluer la communication chez les enfants TSA n'ayant pas ou peu de langage.

2.1.2. Application de l'ECSP et cotation

Durant vingt-trois situations, l'adulte évalue les comportements observés afin de retrouver ou non les cent-huit items (un item correspond à un comportement) constituant les échelles socio-communicatives, ordonnés hiérarchiquement dans les cinq niveaux de l'ECSP. L'étude du profil de l'enfant permet de révéler ses aptitudes et ainsi d'évaluer son niveau de développement communicatif. Une grande attention de l'évaluateur est nécessaire car des comportements significatifs peuvent surgir à tout moment et non pas seulement pour l'item prévu à cet effet (Tourette et Guedeney, 2012). Il est préférable que la passation soit filmée pour permettre ultérieurement la cotation. Pour l'étude, les

passations se sont déroulées dans une salle de classe avec un mobilier adapté à la taille des enfants.

2.2. Questionnaire des fonctions de communication

Afin de compléter l'évaluation quantitative de la communication, il a paru intéressant d'évaluer la qualité de la communication au cours de diverses situations. Pour ce faire, le questionnaire des fonctions de communication (cf. annexe 2, p. 71 à 74) réalisé dans le cadre d'un mémoire d'orthophonie et publié dans l'article de Boidé, Prudhon et Trufaut (2007) a été utilisé. Ce questionnaire est inspiré de la grille de Wetherby et Prutting (1984) et se présente sous forme de questions ouvertes concernant différentes situations de communication. A ces questions s'ajoute une estimation de la fréquence d'apparition du comportement observé. Cette cotation varie de 0 à 4 (0 : jamais, 1 : parfois, 2 : souvent, 3 : très souvent, 4 : toujours). Afin d'approfondir l'analyse des réponses au questionnaire, la cotation décrite par Savouillan S. dans son mémoire d'orthophonie en 1997 et reprise par Boidé (2007) a été utilisée pour évaluer la qualité du regard, de la voix, des gestes et postures dans certaines situations de communication. Cette cotation est présentée dans le tableau 6.

Tableau 6 : Niveau de communication en fonction du regard, de la voix et des gestes et postures

	Regard	Voix	Gestes et postures
Niveau 1 : absence de communication	Regard absent détourné	Absence de vocalises	Absence de gestes, mobilisation du corps. Enfant immobile, impassible.
Niveau 2 : communication expressive	Regard absent vers un objet	Vocalisations non spécifiques	Mouvements réflexes, orientation du corps vers l'objet ou l'adulte. Mimiques relatives à un état interne.
Niveau 3 : communication intentionnelle	Regard vers un objet, coup d'œil vers l'adulte	Vocalisations spécifiques (intonation montante, duplication des syllabes)	Gestes et postures intentionnelles, d'indication spécifique ou non spécifique, mimiques adressées à l'adulte.
Niveau 4 : communication conventionnelle	Regard de l'objet à l'adulte	Verbalisation	Gestes et postures symboliques (mime, tapotements), conventionnels (pointage, mimiques interrogatives)

Le niveau 1 correspond à l'absence de communication, le niveau 2 à une communication expressive, le niveau 3 à une communication intentionnelle et le niveau 4 à une communication conventionnelle. Ainsi, avec l'aide de l'institutrice et de ses

réponses au questionnaire, le regard, la voix, les gestes et postures des enfants au cours de certaines situations de communication ont été analysés et répertoriés dans un tableau présenté dans les documents annexes (cf. annexe 3, p. 74).

2.3. Application IMI

2.3.1. Présentation de l'application IMI

Comme signifié précédemment, IMI est une application de CAA sur tablette tactile développée par Christophe Garreau en s'appuyant sur les différentes études des étudiants de l'UPJV encadrés par Luc Vandromme. Elle a été développée sur la plateforme Apple et fonctionne sur les tablettes de type iPad. Elle présente plusieurs caractéristiques présentées dans le tableau 7.

Tableau 7 : Caractéristiques de l'application IMI

Caractéristique	Explication
La personnalisation	IMI est une application personnalisable. En effet, il est possible de créer des items à volonté. Pour cela il suffit d'ajouter une image ou une photo de la photothèque de l'iPad, ou bien, il est possible de prendre directement une photo en ajoutant un item. Chaque item peut être ajouté à une catégorie prédéfinie ou à un panneau personnalisé (comme expliqué ci-dessous).
L'organisation	IMI est organisée autour de panneaux de catégories (22 catégories au total). Il est également possible de créer des panneaux personnalisés avec des items précis (par exemple un panneau « récréation » avec les items vélo, toboggan, ballon, banc, marelle etc.).
La diversité de représentation des items	Les items présents dans l'application peuvent au choix être présentés sous forme de photo, d'image figurative ou de symbole.
La présentation des verbes d'actions sous forme de GIF animés	Les verbes d'action présents dans la base de données d'IMI peuvent être présentés par des animations sous forme de GIF animés.
La syntaxe	Comme expliqué dans la partie concernant la création de l'application, l'algorithme syntaxique permet un feedback auditif avec une syntaxe correcte. Deux niveaux syntaxiques sont proposés : le niveau mot-phrase (en appuyant sur « ballon » la synthèse vocale dira « je veux un ballon ») et le niveau sujet-verbe-complément (l'ajout de plusieurs items constitue la phrase)
La vitesse de prononciation	Afin de faciliter la compréhension, il est possible de ralentir ou d'accélérer le débit de la synthèse vocale.

Le mode de lecture	La lecture de la bande phrase peut être automatique (la phrase est lue à chaque ajout d'item), semi-automatique (seul l'item ajouté est lu) ou manuel (la phrase est lue lorsqu'on appuie sur « play »). La lecture peut également se faire en continu (de façon liée) ou mot par mot (un silence est marqué entre chaque mot)
La qualité de la synthèse vocale et le réglage de la hauteur de la voix	IMI est dotée d'une synthèse vocale de qualité. La hauteur de la voix peut être modifiable afin de donner une voix qui ressemble à celle de son utilisateur.
Item « vouloir » présent en permanence	L'item « vouloir » peut être présent en permanence sur les différents panneaux, ce qui évite à l'enfant de le rechercher pour effectuer ses demandes.

La figure 2 illustre un panneau personnalisé de l'application IMI.

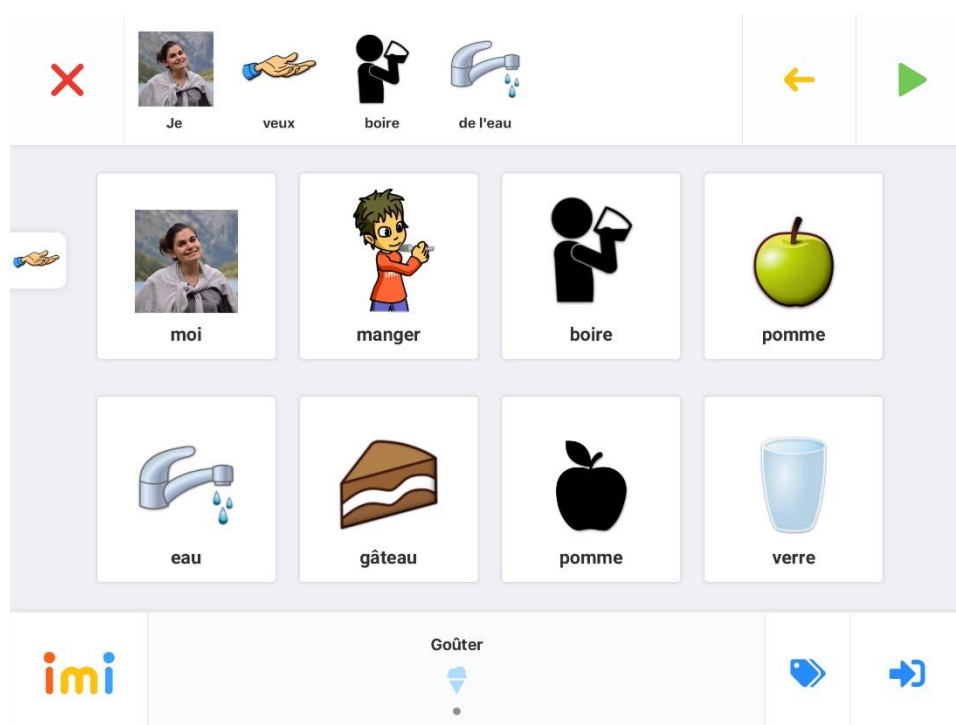


Figure 2 : Panneau personnalisé créé à partir de l'application IMI

Il est possible d'observer dans cette figure les différentes possibilités de présentations des items (photo, image, pictogramme) ainsi que la personnalisation du panneau et l'efficacité de l'algorithme syntaxique dans la bande phrase.

2.3.2. iPad et application IMI

Grâce à une subvention de la mairie d'Aix les Bains, l'ULIS TSA a été pourvue de cinq tablettes tactiles type iPad à la rentrée 2018. Ainsi chacun des enfants a pu

bénéficier d'une tablette personnelle au sein de la classe. Chaque tablette est individualisée à l'aide d'une étiquette de couleur indiquant le prénom de l'enfant. A. et E. ont accès à la tablette en libre-service dans la classe. Des rangements sous forme de pochettes sont prévus à cet effet et sont accessibles. L'application IMI a été installée sur chacune des tablettes, ainsi A. et E. ont chacun leurs panneaux personnalisés en fonction de leurs besoins et de leurs demandes. Lors de l'expérimentation, certaines anomalies ont pu être repérées (problème de syntaxe de la synthèse vocale, manque d'items, arrêt inopiné de l'application par exemple), à chaque bogue ou erreur repérés, un mail est envoyé au développeur afin qu'il corrige le défaut. Une nouvelle mise à jour corrective est alors installée.

3. RECUEIL ET ANALYSE DES DONNEES

3.1. ECSP et questionnaire des fonctions de communication au temps 1 (T1)

Avant de présenter l'iPad muni de l'application IMI aux enfants, leurs capacités de communication ont été évaluées grâce à l'ECSP et au questionnaire des fonctions de communication rempli par l'institutrice de la classe. Cette première passation s'est déroulée en octobre 2018. L'ECSP a permis d'obtenir des scores et âges de développement de l'enfant.

Afin de synthétiser les réponses au questionnaire, elles ont été analysées et répertoriées dans un tableau regroupant les principales situations de communication observées dans le temps de classe des enfants. Ces tableaux sont présentés dans la partie résultats. Nous avons également répertorié les qualités du regard, de la voix et des gestes et postures à travers ces situations.

3.2. Présentation de l'application IMI et mise en place

Suite à l'évaluation de la communication, en octobre, l'iPad et l'application IMI ont été présentés aux enfants. Les travaux se sont concentrés sur trois principaux panneaux : les renforçateurs, les personnes et le moment du goûter. Chaque panneau est personnalisé selon les habitudes et préférences de l'enfant. Le panneau « renforçateurs » concerne les objets et activités que l'enfant apprécie et a tendance à utiliser ou à demander. Le panneau « personnes » présente les photos des personnes de la classe (les camarades et l'équipe éducative). Le panneau « goûter » représente quant à lui les gâteaux et boissons du goûter ainsi que les verbes boire et manger.

Une introduction au personnel de la classe a été faite afin de faciliter l'utilisation d'IMI et un guide d'utilisation de l'application leur a été distribué (cf annexe 4, p. 75 et 76). La conjoncture des périodes de stages et de cours ne nous permettant pas de suivre les enfants lors de chaque utilisation de l'application, il a été demandé à l'équipe de l'ULIS TSA de répertorier le nombre d'items utilisés avec IMI chaque jour d'utilisation. Afin de répertorier ces différentes données, un tableau a été distribué à l'équipe éducative au début de l'expérimentation (cf. annexe 5, p. 77).

3.3. ECSP et questionnaire des fonctions de communication au temps 2 (T2)

La période d'expérimentation s'est terminée à la fin du mois de mars 2019. L'ECSP et le questionnaire des fonctions de communication ont été à nouveau présentés afin de comparer les scores et les âges de développement ainsi que les situations et comportements de communication aux deux temps et d'en apprécier les évolutions.

Dans la suite du manuscrit, les abréviations T1 et T2 évoqueront respectivement la première passation (octobre 2018) et la deuxième passation, soit 5 mois plus tard (mars 2019).

RESULTATS

1. RESULTATS DE A.

1.1. Résultats ECSP

1.1.1. ECSP A. à T1

Le tableau 8 représente les scores de A. lors de la première passation de l'ECSP ainsi que leur correspondance en âge développemental.

Tableau 8 : Scores de A. et correspondances avec les âges de développement à T1

Echelle	Score	Âge développemental
Interaction sociale (IS)	3,5	10 mois 1 jour
Attention conjointe (AC)	5,1	7 mois 21 jours
Régulation du comportement (RC)	3,75	8 mois 18 jours
Total	12,6	6 mois 25 jours

A. obtient un score total de 12,6 sur 200 qui se traduit par un âge développemental communicationnel de 6 mois 25 jours. Avec un score de 3,75 à l'échelle d'interaction sociale A. obtient un âge développemental de 10 mois 1 jour. Avec un score de 5,1 en attention conjointe A. a un âge développemental de 7 mois 21 jours. L'échelle de régulation du comportement place A. avec un score de 3,75 ce qui donne un âge développemental de 8 mois 18 jours.

La feuille de niveau de l'ECSP de A. ainsi que le tableau présentant ses comportements durant la passation à T1 sont présentés en annexe (cf. annexes 6 et 7, p. 78 et 79).

1.1.2. ECSP A. à T2

Le tableau 9 présente les scores obtenus par A. lors de la deuxième passation de l'ECSP et leur correspondance avec les âges développementaux.

Tableau 9 : Scores de A. et correspondances avec les âges de développement à T2

Echelle	Score	Âge développemental
Interaction sociale (IS)	16,4	13 mois 9 jours
Attention conjointe (AC)	13,4	10 mois 13 jours
Régulation du comportement (RC)	18,75	14 mois 29 jours
Total	48,55	11 mois 26 jours

A. obtient un score total de 48,55 sur 200 qui se traduit par un âge développemental communicationnel de 11 mois 26 jours. Avec un score de 16,4 à l'échelle d'interaction sociale A. obtient un âge développemental de 13 mois 9 jours. Avec un score de 13,4 en attention conjointe A. a un âge développemental de 10 mois 13 jours. L'échelle de régulation du comportement place A. avec un score de 18,75 ce qui correspond à un âge développemental de 14 mois 29 jours.

La feuille de résultats de l'ECSP de A. ainsi que le tableau regroupant ses comportements durant la passation à T2 sont présentés dans les documents annexes (cf. annexes 8 et 9, p. 81 et 82)

1.1.3. Comparaison des ECSP de A.

La figure 3 présente la comparaison des scores obtenus par A. lors des deux passations (T1 : octobre 2018, T2 : mars 2019).

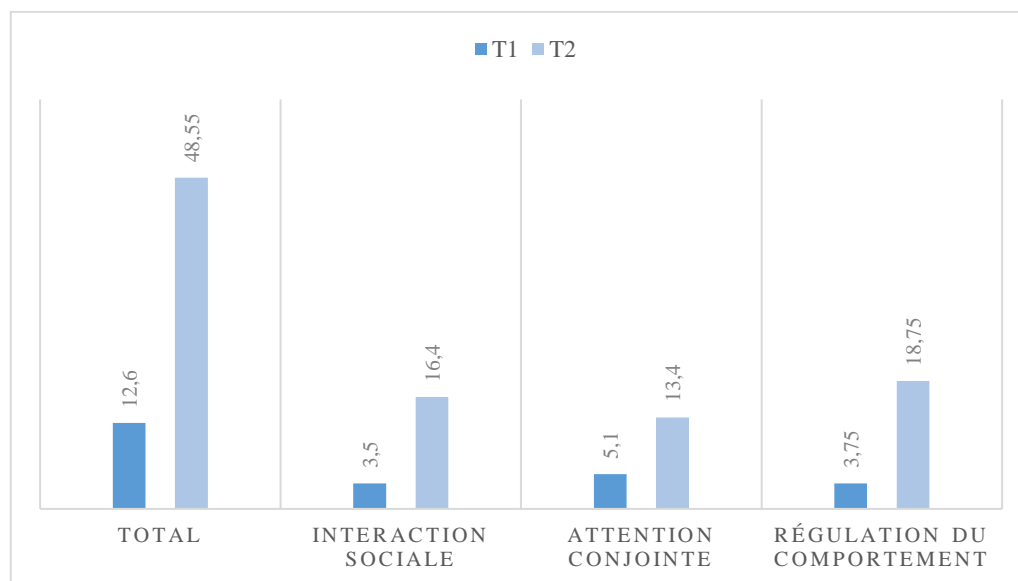


Figure 3 : Comparaison des scores de l'ECSP de A. à T1 et T2

Les scores de A. à l'ECSP ont tous évolué entre la première et la deuxième passation. En 5 mois, le score total de A est multiplié par 4. En effet, avec un score de 12,6 à T1, elle passe à un score de 48,55 à T2. Cette augmentation se remarque également dans les trois fonctions socio-communicatives : en interaction sociale A. passe de 3,75 à 16,4 ; en attention conjointe de 5,1 à 13,4 et en régulation du comportement de 3,75 à 18,75.

La figure 4 montre la comparaison des âges de développement suivant les scores de A. lors des deux passations de l'ECSP.

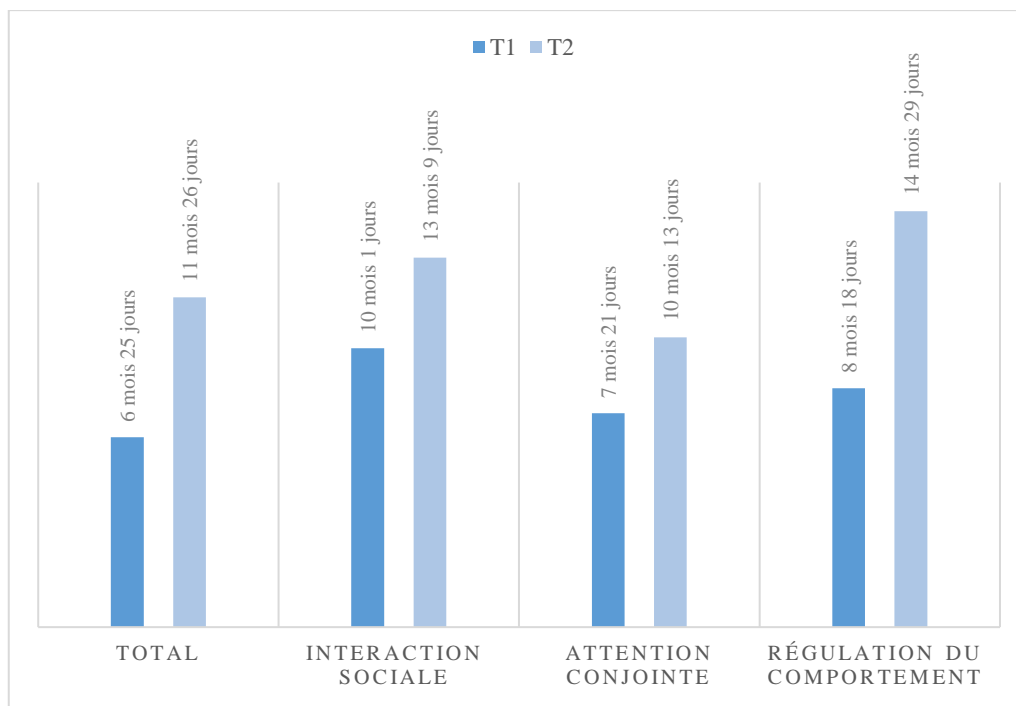


Figure 4 : Comparaison des âges de développement de A. obtenus à partir des scores de l'ECSP à T1 et T2

Tout comme les scores, les âges de développement de A. sont plus importants lors de la deuxième passation. Avec un âge de développement communicationnel de 6 mois 25 jours à T1, A. progresse et passe à 11 mois 26 jours à T2. Cette progression concerne les trois échelles de l'ECSP : avec un âge développemental en interaction sociale de 10 mois 1 jours à T1, elle progresse et passe à 13 mois 9 jours à T2 ; en attention conjointe elle avait un âge de développement de 7 mois 21 jours à T1, à T2 elle obtient un âge de 10 mois 13 jours ; l'âge de développement de régulation du comportement de A. à T1 est de 8 mois 18 jours, celui-ci s'améliore de plus de six mois à T2 (14 mois 29 jours).

1.2. Résultats des questionnaires des fonctions de communication

1.2.1. Questionnaire des fonctions de communication à T1

Le tableau 10 présente une synthèse des réponses au questionnaire rempli par l'institutrice de l'ULIS TSA avant la mise en place de l'application IMI.

Tableau 10 : Synthèse des réponses au questionnaire des fonctions de communication de A. à T1

Situation	Comportement	Fréquence de la situation
Demander la permission, un objet ou une action	Se sert toute seule Prend la main de l'adulte	Parfois
L'adulte ne répond pas à la demande	Pleure Va vers l'adulte, cherche une pression Va voir un autre adulte	Non observé

Refuser un objet ou une activité	Pleure mais fait quand même Ne touche à rien et attend	Parfois
Si l'adulte insiste	Pleure puis s'arrête et fait quand même	Non observé
Signifier à l'adulte qu'il ne doit pas intervenir	Pleure Repousse l'adulte	Parfois
Jeu nécessitant deux personnes	Ne demande pas	Jamais
Marquer la présence d'une autre personne	Bonne relation avec l'adulte, peut aller vers une personne inconnue pour demander quelque chose refusé par l'équipe	Souvent
Attirer l'attention	Pleure Va chercher le contact avec l'autre	Parfois
Demander une information	Pas de demande	Jamais
Faire un commentaire	Pas de commentaire	Jamais
Accompagnement des actions	Vocalises mais pas de mots, pas d'intonations particulières Autostimulations visuelles (mains devant les yeux, objets près des yeux)	Parfois

A. présente peu de comportements communicatifs et ceux-ci sont peu fréquents. Les qualités du regard, de la voix et des gestes et postures de A. à T1 est présenté en annexe (cf. annexe 10, p. 84).

1.2.2. Questionnaire des fonctions de communication à T2

Le tableau 11 présente une synthèse des réponses au questionnaire rempli par l'institutrice de l'ULIS TSA, 5 mois après la mise en place de l'application IMI.

Tableau 11 : Synthèse des réponses au questionnaire des fonctions de communication de A. à T2

Situation	Comportement	Fréquence de la situation
Demander la permission, un objet ou une action	Se sert toute seule Regarde sans oser le prendre Prend la main de l'adulte Pleure Demande avec la tablette (guidance gestuelle de l'adulte pour initier le geste)	Souvent
L'adulte ne répond pas à la demande	Pleure Sollicite l'adulte à nouveau Sollicite un autre adulte	Non évalué
Refuser un objet ou une activité	Pleure Repousse ou jette Ignore Vocalise	Parfois
Si l'adulte insiste	Crie de plus en plus fort Peut agresser physiquement	Non évalué
Signifier à l'adulte qu'il ne doit pas intervenir	Garde l'objet dans la main et empêche l'adulte Vocalise (de plus en plus fort)	Parfois
Jeu nécessitant deux personnes	Ne demande pas	Jamais
Marquer la présence d'une autre personne	Cherche le contact physique Regarde fixement la personne	Très souvent
Attirer l'attention	Va chercher le contact avec l'autre Pleure Vocalise, crie	Souvent

Demander une information	Pas de demande	Jamais
Faire un commentaire	Pas de commentaire	Jamais
Accompagnement des actions	Vocalise de plus en plus et avec de l'intonation, souvent accompagné de stéréotypies Autostimulations visuelles (mains devant les yeux, s'approche et s'éloigne de l'objet)	Très souvent

Les comportements de A. sont davantage diversifiés et apparaissent de manière plus fréquente. Le tableau regroupant les qualités du regard, de la voix et des gestes et postures de A. à T2 est présenté en annexe (cf. annexe 11, p. 84).

1.2.3. Comparaison des questionnaires des fonctions de communication

La figure 5 représente les qualités du regard, de la voix et des gestes suivant les comportements adoptés dans chacune des situations aux deux temps d'évaluation.

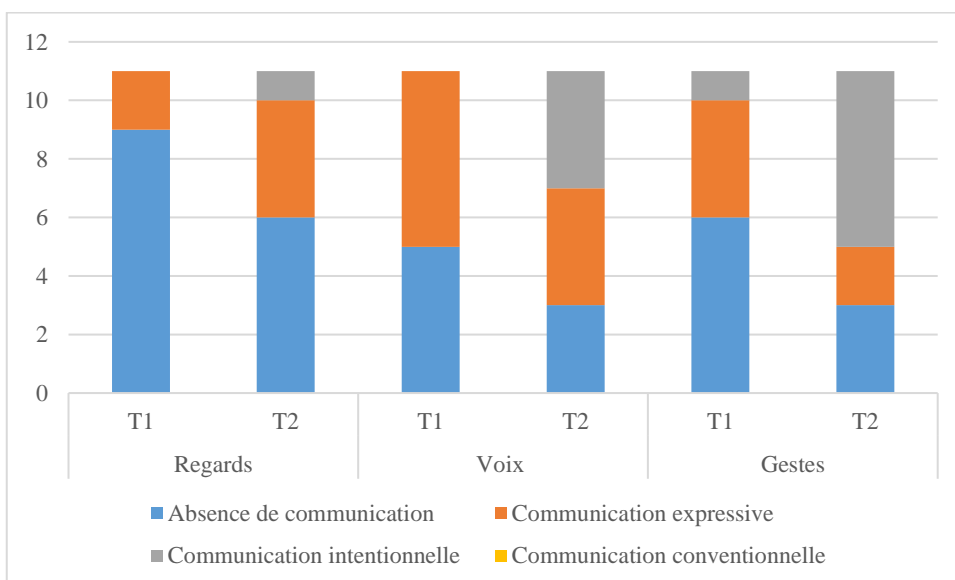


Figure 5 : Comparaison des niveaux de communication du regard, de la voix et des gestes de A. à T1 et T2

L'absence de communication est réduite sur les trois qualités au profit d'une communication expressive voire intentionnelle dans certaines situations. Il y a donc une amélioration de la qualité communicationnelle des regards, de l'utilisation de la voix et des gestes et postures de A. entre T1 et T2.

La figure 6 présente la fréquence des comportements de A. dans les différentes situations aux deux temps d'évaluation.

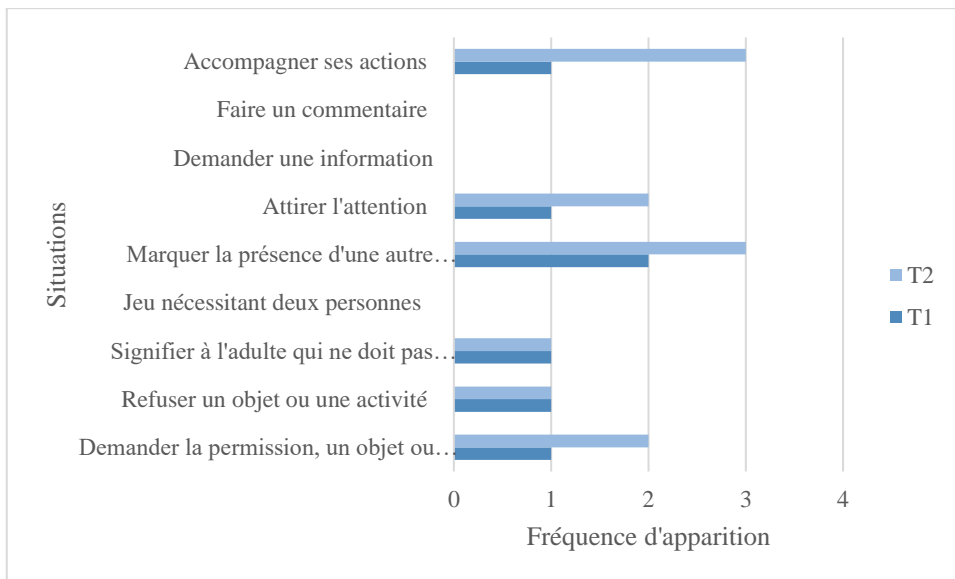


Figure 6 : Fréquence des comportements de A. suivant les situations à T1 et T2 (0 : jamais, 1 : parfois, 2 : souvent, 3 : très souvent, 4 : toujours)

Entre T1 et T2, dans cinq situations, A. n'a pas modifié la fréquence de ses comportements. Cependant elle accompagne ses actions beaucoup plus fréquemment et se permet souvent d'attirer l'attention et de demander la permission, comportement qu'elle ne faisait que parfois à T1. Marquer la présence de l'autre et accompagner ses actions sont les deux situations où A. s'exprime le plus régulièrement.

1.3. Utilisation de l'application IMI

La figure 7 met en avant le nombre d'items utilisés par A. sur l'application IMI au cours des différentes journées d'utilisation. La courbe des tendances est représentée par la ligne pointillée.

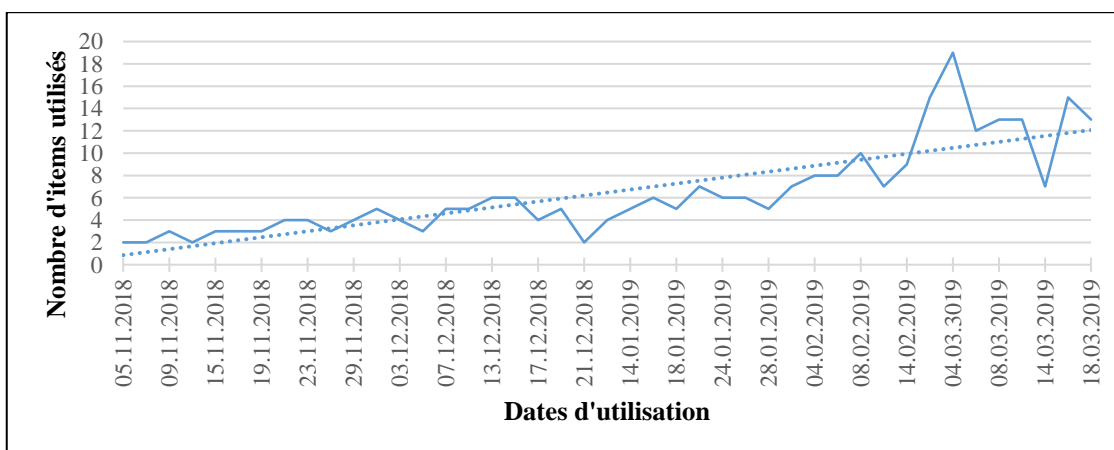


Figure 7 : Nombre d'items utilisés par A. en fonction des dates d'utilisation de l'application IMI

La courbe de tendance montre qu’au fil du temps, A. augmente ses interactions via l’utilisation de l’application IMI. Cependant le nombre d’items utilisés sur l’application IMI est fluctuant et varie entre 2 et 19 durant les cinq mois d’utilisation.

2. RESULTATS DE E.

2.1. Résultats ECSP

2.1.1. ECSP E. à T1

Le tableau 12 présente les scores obtenus par E. à l’ECSP ainsi que leur correspondance avec les âges de développement.

Tableau 12 : Scores de E. obtenus à l’ECSP et correspondance avec leur âge de développement à T1

Echelle	Score	Âge développemental
Interaction sociale (IS)	9,5	11 mois 20 jours
Attention conjointe (AC)	14,7	11 mois 4 jours
Régulation du comportement (RC)	18,75	14 mois 29 jours
Total	42,95	11 mois 1 jour

Un score de 9,5 à l’échelle d’interaction sociale correspond à un âge développemental de 11 mois 20 jours. Avec un score de 14,7 en attention conjointe, E. a un âge développemental de 11 mois 4 jours. En régulation du comportement, E. obtient un score de 18,75 ce qui correspond à un âge développemental de 14 mois 29 jours. Avec un score total de 42,95 sur 200 points, E. a un âge développemental communicationnel de 11 mois 1 jour lors de la première passation.

La feuille de niveau de l’ECSP de E. à T1 ainsi que le tableau décrivant ses comportements durant la passation sont présentés dans les documents annexes (cf. annexes 12 et 13, p. 85 et 86).

2.1.2. ECSP E. à T2

Les scores obtenus par E. lors de la deuxième passation ainsi que leur correspondance avec les âges de développement sont présentés dans le tableau 13.

Tableau 13 : Scores de E. à l’ECSP et correspondance avec leur âge de développement à T2

Echelle	Score	Âge développemental
Interaction sociale (IS)	33,95	18 mois 5 jours

Attention conjointe (AC)	17,05	11 mois 24 jours
Régulation du comportement (RC)	27,5	18 mois 12 jours
Total	78,5	16 mois

Avec un score de 33,95 à l'échelle d'interaction sociale, E. obtient un âge développemental de 18 mois 5 jours. L'âge développemental de E., en attention conjointe, est de 11 mois 24 jours, ce qui correspond à un score de 17,05. Avec un score de 27,5 en régulation du comportement, E. a un âge développemental de 18 mois 12 jours. Avec un score total de 78,5, E. a un âge développemental communicationnel de 16 mois.

La feuille de niveau de l'ECSP de E. à T2 ainsi que ses comportements durant la passation sont présentés en annexe (cf. annexes 14 et 15, p. 88 et 89).

2.1.3. Comparaison des ECSP de E.

La figure 8 représente l'évolution des scores de E. à l'ECSP sur les deux temps d'évaluation.



Figure 8 : Comparaison des scores de E. à l'ECSP à T1 et T2

Entre la première et la deuxième passation, les scores de E. ont augmenté dans toutes les échelles.

La figure 9 présente l'évolution des âges de développement de E. entre la première et la deuxième passation de l'ECSP.

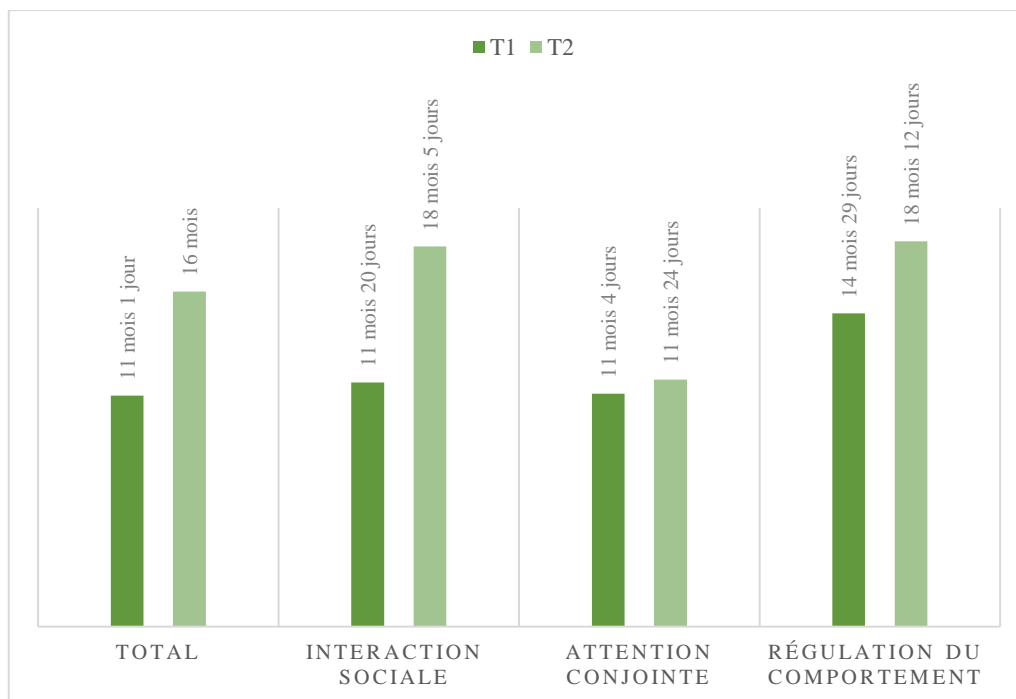


Figure 9 : Comparaison des âges de développement de E. à T1 et T2

Les âges développementaux de E. ont augmenté entre le temps 1 et le temps 2, en 5 mois, son âge développemental communicationnel total a augmenté de 5 mois.

2.2. Résultats des questionnaires des fonctions de communication

2.2.1. Résultats du questionnaire des fonctions de communication de E. à T1

Le tableau 14 présente les réponses du questionnaire des fonctions de communication de E. à T1.

Tableau 14 : Synthèse des réponses au questionnaire des fonctions de communication de E. à T1

Situation	Comportement	Fréquence de la situation
Demander la permission, un objet ou une action	Se sert tout seul Prend la main de l'adulte Demande via une image disponible dans la classe Demande verbale sous l'incitation de l'adulte Pleure, s'énerve s'il ne trouve pas l'image ou le mot	Souvent
L'adulte ne répond pas à la demande	Crie, pleure Tape, agresse physiquement	Non évalué
Refuser un objet ou une activité	Il jette le travail Il tape l'adulte	Parfois
Si l'adulte insiste	Il s'énerve de plus en plus, se tape la tête, se met des claques Il cède	Non évalué
Signifier à l'adulte qu'il ne doit pas intervenir	Repousse l'adulte Dit « non pas toi »	Parfois

Jeu nécessitant deux personnes	Ne demande pas	Jamais
Marquer la présence d'une autre personne	Très fusionnel avec l'adulte, il s'assoit sur les genoux, cherche le contact, pose sa joue contre celle de l'adulte.	Très souvent
Attirer l'attention	Pleure Va chercher le contact avec l'autre, prend la main S'énervé, se tape	Souvent
Demander une information	Pas de demande	Jamais
Faire un commentaire	Pas de commentaire	Jamais
Accompagnement des actions	Commente ses productions en pâte à modeler, ses dessins, peinture. Chante en anglais lors de jeux seuls.	Souvent

Les qualités du regard, de la voix et des gestes et postures de E. au cours de ces situations est présentée en annexe (cf. annexe 16, p. 91)

2.2.2. Résultat du questionnaire des fonctions de communication à T2

Les comportements de E. suivant les différentes situations proposées dans le questionnaire sont répertoriés dans le tableau 15.

Tableau 15 : Synthèse des réponses au questionnaire des fonctions de communication de E. à T2

Situation	Comportement	Fréquence de la situation
Demander la permission, un objet ou une action	Se sert tout seul Prend la main de l'adulte Demande via une image disponible dans la classe Demande verbale sous l'incitation de l'adulte Demande avec la tablette Donne un objet à l'adulte pour lui demander de faire quelque chose S'il ne trouve pas le mot ou s'il ne le connaît pas il s'énervé	Très souvent
L'adulte ne répond pas à la demande	Crie, pleure Tape, agresse physiquement l'adulte Demande de rajouter la photo sur la tablette	Non évalué
Refuser un objet ou une activité	Il jette le travail Crie, pleure Il tape l'adulte, agresse physiquement l'adulte	Souvent
Si l'adulte insiste	S'énervé de plus en plus	Non évalué
Signifier à l'adulte qu'il ne doit pas intervenir	Agresse l'adulte physiquement Dit « non »	Souvent
Jeu nécessitant deux personnes	Demande verbale « tu peux jouer avec moi à la voiture A. » Donne l'objet à l'autre et mime l'action désirée Court après l'autre pendant la récréation	Parfois
Marquer la présence d'une autre personne	Cherche un contact physique, se colle contre l'adulte, s'assoit sur ses genoux	Très souvent
Attirer l'attention	Va voir la personne et la touche ou la caresse tout en la regardant et en lui souriant Vient parler à l'adulte, souvent en le regardant	Souvent
Demander une information	Pas de demande	Jamais
Faire un commentaire	Il commente les émotions avec la tablette « Maitresse fâchée », « Maitresse heureuse » par exemple	Parfois

Accompagnement des actions	des	Commente ses productions en pâte à modeler, ses dessins, peinture, invente des histoires Chante en anglais lors de jeux seuls	Très souvent
----------------------------	-----	--	--------------

Les qualités du regard, de la voix, des gestes et postures de E., au cours de ces différentes situations à T2, sont présentées en annexe (cf. annexe 17, p. 91).

2.2.3. Comparaison des réponses au questionnaire des fonctions de communication aux deux temps d'évaluation.

La figure 10 représente la synthèse de ces niveaux de communication de E. suivant ces trois critères aux deux temps d'évaluation.

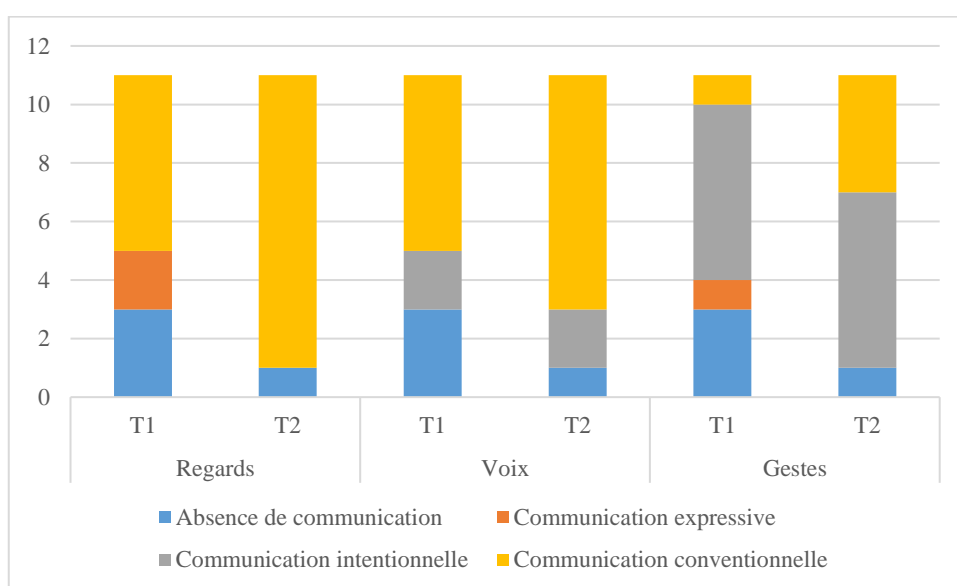


Figure 10 : Comparaison des niveaux de communication du regard, de la voix et gestes de E. à T1 et T2

La figure montre que le regard de E. marque davantage une communication conventionnelle à T2. La verbalisation est également plus conventionnelle et intentionnelle au deuxième temps d'évaluation. E. fait plus de gestes et ceux-ci tendent davantage vers une communication intentionnelle voire conventionnelle.

La figure 11 met en avant la fréquence d'apparition des comportements de E. dans certaines situations.

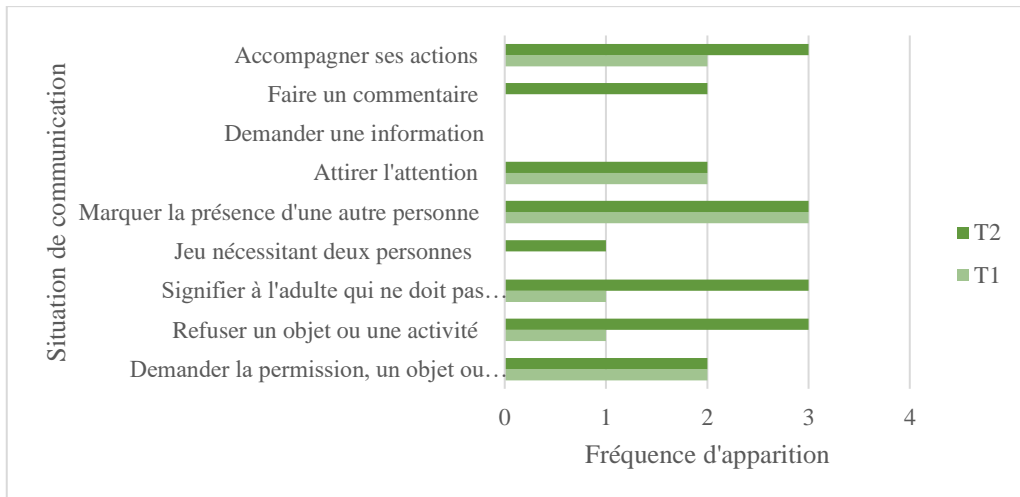


Figure 11 : Situations de communication en fonction des fréquences d'apparition (0 : jamais, 1 : parfois, 2 : souvent, 3 : très souvent, 4 : toujours)

Les comportements de E. sont majoritairement plus fréquents à T2 qu'à T1. En effet E. généralise la plupart de ses comportements. Seulement 4 situations sur 11 restent à la même fréquence d'apparition entre T1 et T2, les autres augmentent.

2.3. Utilisation de l'application IMI

La figure 12 représente le nombre d'items de l'application IMI utilisés par E. en fonction de la date d'utilisation. En pointillés, la courbe des tendances est représentée.

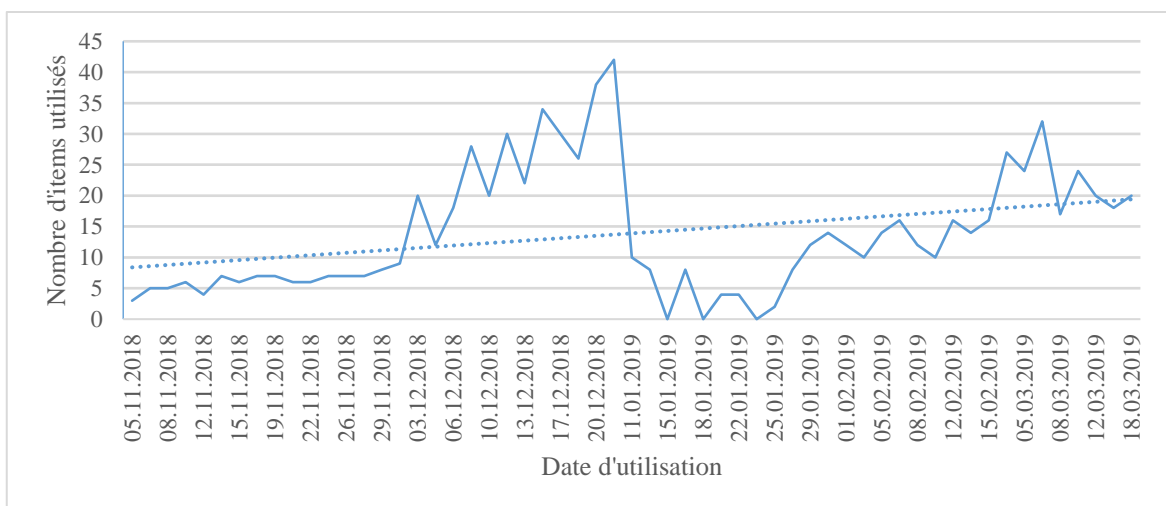


Figure 12 : Nombre d'items de l'application IMI utilisés par E. en fonction de la date d'utilisation

Le nombre d'items utilisé par E. est fluctuant, il varie de 0 à 42 items sélectionnés en une journée. La courbe de tendance montre une augmentation du nombre d'items utilisé au cours du temps.

DISCUSSION

1. RAPPEL DU CADRE THEORIQUE, DES OBJECTIFS ET HYPOTHESES

De nombreuses études prouvent que la mise en place d'un outil de CAA avec les personnes TSA ayant des difficultés pour s'exprimer est bénéfique (Ganz *et al.*, 2012). De plus, les personnes TSA présentent un intérêt particulier pour les nouvelles technologies (Garnier, 2017) et les outils de CAA utilisent ces supports depuis quelques années. Ainsi, de nombreuses applications de CAA sur tablette tactile ont été créées mais ne répondent pas systématiquement aux particularités des personnes TSA ni aux attentes de leurs parents et des professionnels (Maillart, Grevesse et Perez, 2015). L'application IMI a été créée dans le but de répondre à ces attentes en proposant de nouvelles fonctionnalités plus ajustées au trouble de la communication tel qu'il se rencontre dans le TSA.

Dans un premier temps, l'objectif de ce travail était de mettre en place l'application IMI comme outil de CAA auprès d'enfants TSA. Afin de mener à bien le projet, nous avons mis en place l'application IMI pour A. et E., deux élèves de l'ULIS TSA dans laquelle nous sommes intervenus. La formation de l'équipe éducative à l'utilisation de l'application IMI a également été un de nos objectifs. Ce partenariat nous a permis de participer au développement et à l'amélioration de l'application. Enfin, nous avons comme projet d'évaluer l'impact de la mise en place de l'application IMI sur les comportements de communication des enfants.

Nous avons donc pensé que ce nouvel outil permettrait une amélioration des prérequis à la communication. Cette amélioration se noterait par une augmentation des niveaux d'interaction sociale et d'attention conjointe mais également par une meilleure régulation du comportement. Nous avons aussi supposé que l'utilisation de l'application IMI comme outil de CAA augmenterait la fréquence des comportements de communication. Enfin, nous avons suggéré que les enfants TSA, qui utilisent l'application IMI comme outil de CAA amélioreraient leurs comportements de communication. Ceci se noterait alors par une amélioration des qualités du regard, de la verbalisation et des gestes et postures.

2. ANALYSES DES RESULTATS ET REPONSES AUX HYPOTHESES

2.1. ECSP

Les comparaisons des scores des ECSP de A. (cf. figure 3, p. 37) montrent une évolution dans toutes les échelles de l'ECSP. Il en est de même pour les scores de E. (cf.

figure 8, p. 44). Nous retrouvons cette évolution dans les comparaisons des âges de développement de A. (cf. figure 4, p. 38) et ceux de E. (cf. figure 9, p. 44).

Ainsi, au cours des cinq mois d'utilisation de l'application IMI, A. et E. ont amélioré leur niveau d'interaction sociale durant leur temps en ULIS TSA. En effet A. passe d'un score de 3,75 en interaction sociale (10 mois 1 jour) à un score de 16,4 (13 mois 9 jours). De son côté, E. qui avait un score en interaction sociale de 9,5 (11 mois 20 jours) à T1, passe à un score de 33,95 soit (18 mois 5 jours). Cela nous permet donc de valider *l'hypothèse opérationnelle 1.1.*

L'hypothèse opérationnelle 1.2., selon laquelle le niveau d'attention conjointe s'améliore avec la mise en place de l'application IMI comme outil de CAA, est elle aussi validée. En effet, A. passe d'un score de 5,1 (7 mois 21 jours) à 13,4 (10 mois 13 jours) en cinq mois d'utilisation de l'application IMI. E. passe de 14,7 (11 mois 4 jours) à 17,05 (11 mois 24 jours).

Avec un score de 3,75 (8 mois 18 jours) à T1 et un score de 18,75 (14 mois 29 jours) la régulation du comportement de A. s'est améliorée. Il en est de même pour les résultats de E. qui passe d'un score de 18,75 (14 mois 29 jours) en régulation du comportement à T1 à un score de 27,5 (18 mois 12 jours) à T2. Ces résultats permettent de valider *l'hypothèse opérationnelle 1.3.* qui suggère que la régulation du comportement serait de meilleure qualité chez les enfants TSA utilisant l'application IMI.

La validation des hypothèses opérationnelles nous permet alors de valider *l'hypothèse générale 1* alléguant que l'utilisation de l'application IMI comme outil de CAA permet d'améliorer les prérequis à la communication d'un enfant TSA.

2.2. Questionnaire des fonctions de communication

Le questionnaire des fonctions de communication nous montre chez A. que la fréquence des comportements varie pour certaines situations entre le début et la fin de l'expérimentation. En effet, sur les neuf situations évaluées, quatre sont plus fréquentes à T2, les autres situations n'ont pas évolué.

Pour E., sur les neuf situations évaluées, cinq sont plus fréquentes à T2, dont deux ont fait leur apparition entre T1 et T2. Les autres situations sont aussi fréquentes à T2 qu'à T1.

Ces résultats permettent de valider partiellement *l'hypothèse 2* stipulant que les enfants TSA qui utilisent l'application IMI augmentent la fréquence de leurs comportements de communication.

Les réponses au questionnaire des fonctions de communication traduisent bien l'attitude de A. lors de notre rencontre. C'est une enfant calme présentant très peu d'initiatives, elle peut rester assise longtemps sans rien faire à moins que quelqu'un ne vienne la solliciter. Elle cherche le contact avec l'adulte et aime être sur les genoux et se faire porter. Elle ne verbalise pas beaucoup, certaines vocalises sont perceptibles dans les moments de fortes émotions. Si elle a besoin d'attirer l'attention, elle pleure.

A T1, l'analyse des réponses au questionnaire nous informe :

- D'un regard peu présent ou seulement expressif dans certaines situations
- D'une absence de vocalise dans plusieurs situations et des vocalisations non spécifiques au cours d'autres situations
- D'une absence de gestes ou mobilisation du corps, de quelques gestes expressifs et peu de gestes et postures intentionnelles

A la fin de l'expérimentation, A. est davantage communicative. Ses comportements sont plus variés, elle prend des initiatives et se fait comprendre quand elle ne veut pas quelque chose. Son regard marque l'intention de communiquer et ses vocalises se diversifient, elle les rythme d'intonations variées. Ses gestes et postures sont davantage porteurs de sens et tendent vers une communication intentionnelle.

A T2, l'analyse des réponses au questionnaire nous informe:

- D'un regard davantage présent qu'à T1 ce regard est qualifié d'expressif voire intentionnel
- De vocalises plus présentes qu'à T1, celles-ci varient entre une communication expressive et une communication intentionnelle
- Des gestes de plus en plus présents dans les différentes situations, ceux-ci sont majoritairement intentionnels

En ce qui concerne E., il présentait déjà de bonnes capacités de communication lors de notre rencontre. Celles-ci, traduites au travers des réponses au questionnaire, se caractérisaient par un regard présent dans la communication la plupart du temps, vers son interlocuteur et sur ce qui l'intéresse. Au cours de nos observations, nous remarquons que

la demande verbale est efficace lorsque la phrase est amorcée par l'adulte, ou lorsqu'on lui demande d'oraliser sa demande. Il va alors formuler sa demande seul, ou plus fréquemment répéter, ou finir l'ébauche orale de l'adulte. Ses gestes sont principalement porteurs de sens et adressés à l'autre. Dans certaines situations, il peut utiliser des gestes symboliques ou conventionnels. Néanmoins, dans certaines situations, E. n'utilise toujours pas de gestes.

A T1, l'analyse des réponses au questionnaire nous informe :

- D'un regard principalement conventionnel, quelques situations où le regard n'est pas présent ou seulement expressif
- D'une verbalisation conventionnelle en majorité, quelques situations où E. ne dit rien et d'autres où il y a un rythme de vocalisations spécifiques
- De gestes et postures en majorité intentionnels, de situations sans gestes ou postures particuliers, quelques mouvements réflexes et peu de gestes et postures conventionnels

A T2, nous observons des progrès dans les comportements de communication de E. En effet, E. verbalise de manière plus spontanée et a moins besoin de l'ébauche de l'adulte. Cependant, il s'énerve très vite lorsqu'il ne trouve pas le mot souhaité ou que l'adulte ne comprend pas sa demande. Cet énervement peut être très violent. Il utilise la tablette pour communiquer lorsqu'il l'a sous les yeux, mais n'a pas le réflexe d'aller la chercher pour faire ses demandes. Nous la lui proposons lorsque nous ne comprenons pas sa demande. Les gestes de E. sont maintenant conventionnels et symboliques dans la plupart de ses comportements.

A T2, les réponses au questionnaire nous informent :

- D'un regard essentiellement conventionnel
- D'une production verbale plus présente qu'à T1 et majoritairement conventionnelle, quelques vocalisations spécifiques sont encore remarquées (surtout lorsqu'il s'énerve)
- Des gestes et postures davantage marqués, ceux-ci sont majoritairement intentionnels et conventionnels

Ainsi, la qualité du regard évolue positivement chez A. comme chez E. suite à la mise en place de l'application IMI. *L'hypothèse opérationnelle 3.1.* est donc validée.

La qualité des productions verbales s'améliore également chez les deux participants ce qui nous permet de valider *l'hypothèse opérationnelle 3.2*.

Les gestes, postures et mimiques de A. et E. sont davantage présents et se diversifient au cours de l'expérimentation. Cela nous permet de *valider l'hypothèse opérationnelle 3.3*.

La validation de ces hypothèses opérationnelles nous amène donc à la validation de *l'hypothèse 3* selon laquelle les enfants TSA, qui utilisent l'application IMI comme outil de CAA améliorent leurs comportements de communication.

2.3. Utilisation de l'application IMI, synthèse et analyse des résultats

Le nombre d'items utilisés par demi-journée en classe a évolué pour les deux enfants. Les courbes de tendance (cf. figures 7 et 12, p. 41 et 47) montrent pour les deux enfants une augmentation du nombre d'items utilisés au cours du temps. Le nombre d'items utilisé par jour est fluctuant et chacun des enfants a des comportements différents quant à l'utilisation de l'application IMI.

Initialement, A. n'avait que peu d'objets d'intérêt et il était difficile de percevoir ses préférences. Nous avons alors enrichi ses panneaux personnalisés avec les objets qu'elle semblait apprécier. Afin de faire comprendre à A. le principe de l'application, nous avons commencé par la guider physiquement, en lui prenant le bras et en l'amenant vers l'item souhaité. Afin de renforcer son pointage, nous avons mis en place des jeux d'appariement sur la tablette. Cela a permis à A. de devenir de plus en plus autonome pour utiliser IMI et faire ses demandes. Il est parfois nécessaire de la guider physiquement (prendre son coude pour amener sa main vers la tablette) mais il est arrivé qu'elle pointe un item de manière autonome lorsqu'on lui propose la tablette. Cependant, elle ne va pas chercher la tablette seule pour faire une demande, elle a davantage tendance à aller se servir ou regarde avec insistance l'objet désiré.

De son côté E. s'est vite servi de la tablette pour faire des demandes. Il a rapidement compris le fonctionnement et le passage au niveau 2 de syntaxe lui a permis de complexifier ses demandes (« je veux les dinosaures s'il te plaît, Flavie » par exemple). Cette complexification des demandes et changement de niveau eut lieu au début du mois de décembre. E. demandait souvent d'ajouter à l'application les items qui lui manquaient. Cependant, en janvier nous notons une baisse de l'utilisation de l'application et des

demandes. Cela coïncide avec la mise en place d'un traitement médicamenteux pour pallier les troubles du comportement de E. qui étaient de plus en plus fréquents. Ce traitement pourrait justifier la baisse de l'utilisation d'IMI : pendant son traitement, E. semblait apathique et ne formulait que très peu de demandes, il parlait avec une voix chuchotée et refusait parfois la tablette quand on la lui proposait. Les mois de janvier et février ont donc été compliqués pour lui. Depuis, un autre traitement thérapeutique a été mis en place mais les troubles du comportement persistent. E. utilise la tablette pour communiquer lorsqu'il ne trouve pas ses mots ou lorsque l'adulte ne comprend pas sa demande. Sinon, il n'hésite pas à oraliser spontanément. E. se détache donc de la tablette au profit d'une verbalisation de ses demandes.

Les demandes avec l'application IMI sont donc fluctuantes suivant les besoins et attitudes des enfants. Ainsi, *l'hypothèse 4* est partiellement validée : au cours du temps les demandes de l'enfant avec l'application IMI augmentent.

3. LIMITES DE L'ETUDE ET PERSPECTIVES

3.1. Critique de la méthodologie

3.1.1. La population

A. et E. sont deux enfants évoluant dans un contexte de bilinguisme voire de trilinguisme. Pour autant, très peu d'études ont été réalisées sur le développement du langage chez les enfants TSA dans un contexte plurilingue, les quelques recherches à ce sujet « pointent l'absence d'effets négatifs du bilinguisme sur le développement linguistique des enfants avec TSA » (Delage et Durrleman, 2015). Il n'y a donc pas lieu de penser que cette variable serait significative dans leur absence de communication verbale.

Les profils de A. et E. sont différents et ne peuvent pas être comparés. Ces deux profils ont été étudiés individuellement afin d'observer ou non des évolutions. Une des faiblesses de l'étude réside dans le nombre réduit d'enfants étudiés. Avec une population plus importante, il serait possible de valider statistiquement les hypothèses et les tendances mises en lumière par les résultats.

3.1.2. Evaluations

3.1.2.1. *Intérêts et limites de l'ECSP*

Selon Angelmann (2006), l'évaluation de la communication chez le jeune enfant TSA doit être effectuée à travers des jeux en situation semi-structurée afin d'observer le lien oculaire, la réaction aux sons, la motricité, le rapport aux objets, l'imitation, l'attention conjointe, le jeu, les capacités de symbolisation et la compréhension. L'ECSP répond à ces exigences puisque la plupart de ces points y sont évalués. Bien que cet outil ne soit pas destiné à la population TSA à l'origine, de nombreuses études relèvent sa pertinence pour l'évaluation de ces enfants (Fernandes, 2001, Courtois-du-Passage et Galloux, 2004). De plus, cet outil fait partie intégrante de certains programmes et protocoles d'évaluation. Cette échelle nous a semblé pertinente pour obtenir un profil communicatif pour chaque enfant et en apprécier les changements entre les deux temps d'évaluation. La batterie permet de quantifier des observations qualitatives et de les organiser suivant les trois échelles évaluées : l'interaction sociale, l'attention conjointe et la régulation du comportement et des fonctions de communication.

La complexité de la cotation est une limite à l'utilisation de ce test. La précision des items permet difficilement une cotation au fur et à mesure de la passation. Il nous a donc semblé essentiel de filmer les passations et de visionner les vidéos plusieurs fois pour coter le plus justement possible. C'est un processus long, ce qui explique pourquoi peu de professionnels peuvent avoir recours à cet outil.

Les profils obtenus par l'ECSP peuvent paraître obscurs pour une personne qui n'est pas familiarisée avec ce test. Leur analyse n'est pas simple et nécessite d'avoir été formé à l'outil. Pour autant, cette dernière permet une lecture à plusieurs niveaux (niveaux des échelles testées, des fonctions de communication). Ainsi, un profil communicationnel complet peut être apporté en lien avec son niveau correspondant. En revanche, les auteurs mettent en avant, dans la présentation du test, que les conversions en âge développemental ne sont pas toujours très fiables (Guidetti et Tourette, 2009). C'est également ce que la clinique fait ressortir dans le cadre de cette étude.

3.1.2.2. *Intérêts et limites du questionnaire des fonctions de communication*

Le questionnaire des fonctions de communication a été construit à partir de la grille de Wetherby et Prutting qui n'est pas un outil validé scientifiquement. Il se compose

de questions ouvertes amenant à la réflexion et d'une évaluation de la fréquence des différents comportements. L'analyse qui en découle est qualitative et empreinte de subjectivité. Cependant, elle nous permet d'avoir un aperçu général de la communication de l'enfant et est primordiale pour comprendre les comportements de communication. Plusieurs questions se rapportent à différents comportements et certains comportements apparaissent fréquemment dans des situations précises sans être généralisables.

3.1.3. Mise en place de l'application

La mise en place d'un outil de CAA est un travail d'équipe entre l'enfant, ses parents et les professionnels gravitant autour de lui. Notre étude s'est portée sur la mise en place de l'application IMI au sein de l'ULIS TSA. Il aurait été pertinent d'intégrer les parents et les autres professionnels travaillant avec ces enfants dans ce projet afin qu'ils généralisent l'utilisation de l'application. En effet, comme l'expliquent Dufek et Schreibman (2014), l'implication des parents dans la mise en place de la CAA est bénéfique. Dans le contexte de l'étude, il ne nous a pas été possible de rencontrer toutes ces personnes et de leur présenter le projet. Cette continuité recherchée sera néanmoins mise en place dans les mois à venir.

Concernant l'expérimentation, nous ne pouvions pas être présents à chaque utilisation de l'application par les enfants. Nous avons donc laissé le soin à l'équipe éducative de nous faire part des observations et de l'évolution du projet. Nous avons pu être présents occasionnellement à l'école, ce qui nous a également permis d'observer et d'identifier les possibles obstacles tels que la mise en place de l'application et son utilisation (troubles du comportement, panne de l'application, bogues etc.). De plus, notre présence n'étant pas systématique et afin de ne pas ajouter trop de travail à l'équipe éducative, nous n'avons pas suivi de protocole précis concernant la mise en place de l'application. Il serait pourtant pertinent de structurer cette installation pour faciliter son appropriation et son utilisation. Le protocole utilisé pour la mise en place de l'application Tiwouh est un bon exemple d'intégration (Bianchin, 2017). Cela permettrait également la reproductibilité du protocole à de nouveaux participants.

Il est nécessaire de préciser que les progrès observés ne sont probablement pas dus à la seule utilisation de l'application IMI. En effet, A. et E. ont un encadrement et un parcours de soins optimaux pour favoriser leur communication et leurs apprentissages.

3.2. Intérêts de l'étude et perspectives ultérieures

« Dispenser l'apprentissage d'autres formes de communication non verbale permettant de compléter ou de suppléer les fonctions [de la voix, de l'articulation, de la parole]. » fait partie intégrante du champ de compétences des orthophonistes (article 1er du décret du 2 mai 2002 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophoniste). Ils se doivent donc de participer au choix et à la mise en place de solutions de CAA adaptées. Cette étude a permis de mettre en place pour A. et E. un outil personnalisé de CAA en adéquation avec leur niveau de développement. En effet, l'application IMI se veut entièrement personnalisable et paramétrable selon les avancées de chacun.

Comme énoncé précédemment, la mise en place d'un tel outil, ne peut être fait par l'orthophoniste seul. C'est un travail d'équipe et de partenariat entre tous les acteurs de la vie de l'enfant. Le partenariat avec l'équipe de l'ULIS TSA a été extrêmement porteur dans cette expérimentation. Il serait intéressant de poursuivre la mise en place de l'application IMI dans le quotidien des enfants et de généraliser son utilisation dans leurs différents lieux de vie et avec leurs divers interlocuteurs. Cette continuité est prévue dans les mois à venir et son étude pourrait faire l'objet d'un mémoire futur.

En outre, les deux enfants ont montré un intérêt certain pour l'application IMI ce qui nous conforte dans l'intérêt de cet outil novateur. Bien que sa création ait été établie sur les fondements théoriques de l'autisme, il paraît clair que cette application pourrait répondre aux attentes d'autres publics nécessitant une aide à la communication. En effet, lors d'un stage en cabinet libéral, nous nous en sommes servi avec un enfant ayant un trouble sévère du langage oral afin qu'il puisse nous raconter des histoires. Par ailleurs, d'autres élèves de l'ULIS TSA utilisant le langage oral pour communiquer se servent de l'application IMI comme moyen de communication augmentatif et l'utilisent pour former des phrases syntaxiquement correctes en répétant la synthèse vocale. Ces perspectives pourraient constituer un nouvel angle de recherche au sujet des bénéfices de l'application concernant une population plus large que celle des TSA.

Dans notre étude, nous n'avons pas testé toutes les fonctionnalités de l'application IMI. Il serait donc intéressant de les explorer davantage. De plus, la création de l'application IMI est partie du constat qu'il n'existait pas d'application de CAA accessible à tous et qui réponde aux attentes de chacun. Dès lors, il paraîtrait judicieux

d'évaluer la pertinence d'IMI auprès de ses utilisateurs afin d'en apprécier les critiques et d'y apporter les améliorations nécessaires pour qu'elle convienne au plus grand nombre.

CONCLUSION

Le trouble du spectre de l'autisme est considéré comme un trouble développemental, caractérisé par un déficit de la communication et des interactions sociales ainsi que par des comportements stéréotypés et des intérêts restreints (American Psychiatric Association, 2013). Afin d'aider les enfants TSA à devenir des êtres communicants tant sur le plan réceptif qu'expressif et dans le but d'encourager leur communication verbale et non verbale, les professionnels ont recours à la mise en place d'une communication alternative ou augmentative (CAA).

La littérature a prouvé l'efficacité de la CAA pour les TSA sans langage (Ganz *et al.*, 2012 ; Logan *et al.*, 2017) ainsi que leur intérêt pour les objets technologiques (Virole, 2014). Bien que de nombreuses applications de CAA existent sur tablette tactile, aucune ne répond clairement aux attentes des enfants TSA, de leurs parents et des professionnels (Maillart *et al.*, 2015). Partant de ce constat, de la littérature traitant de ce sujet et des comparaisons des outils déjà existants, l'idée de la création d'un outil de CAA novateur s'est révélée. L'application IMI a donc été créée dans le but de répondre aux attentes de chacun et de s'ajuster aux particularités de fonctionnement des enfants TSA.

Ce travail, portant sur la mise en place d'un nouvel outil de CAA pour deux enfants TSA non verbaux, s'est attaché à étudier l'évolution des capacités de communication de chacun et leurs comportements communicatifs d'un point de vue quantitatif et qualitatif avant et après la manipulation de l'application.

Les résultats de ce mémoire permettent de dégager une tendance quant à la pertinence de l'application IMI pour les enfants TSA. Les participants ont tous les deux progressé tant au niveau des prérequis à la communication que de la qualité et que de la quantité de leurs comportements communicatifs. Ces résultats sont encourageants et incitent à la poursuite de cette recherche afin de valider cet outil auprès d'une plus large population, permettant ainsi une large diffusion.

REFERENCES

- American Psychiatric Association. (2015). *DSM-5®: manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. (M.A.T. Crocq et J.D.T. Guelfi, Eds., P. Boyer, C.B. Pull, et M.C. Pull-Erpelding, Trad.). Issy-les-Moulineaux, France: Elsevier Masson.
- Anderson, D. K., Lord, C., Risi, S., DiLavore, P. S., Shulman, C., Thurm, A., ... Pickles, A. (2007). Patterns of growth in verbal abilities among children with autism spectrum disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 75(4), 594-604.
<http://dx.doi.org/10.1037/0022-006X.75.4.594>
- Angelmann, C. (2006). Prise en charge orthophonique de l'enfant autiste : mise en place et étayage de la communication. Article publié sur www.ortho-malin.com.
- Bacon, E. C., Osuna, S., Courchesne, E. et Pierce, K. (2018). Naturalistic language sampling to characterize the language abilities of 3-year-olds with autism spectrum disorder. *Autism*, 23(3), 699-712. <https://doi.org/10.1177/1362361318766241>
- Bacon, J. K., Orsati, F., Floyd, S. et Khater, H. (2017). "Friends Give Meaning to Life:" Reframing Friendship for Individuals with Autism that Type to Communicate. *Review of Disability Studies: An International Journal*, 13(3).
- Baghdadli, A., Noyer, M. et Aussilloux, C. (2007). *Interventions éducatives, pédagogiques et thérapeutiques proposées dans l'autisme*. CREA-Centre régional pour l'enfance et l'adolescence inadaptées, Languedoc Roussillon. Récupéré du site autisme-ressources : <https://www.autisme-ressources-lr.fr/IMG/pdf/autisme-interventions-educatives-pedagogiques-therapeutiques-baghdadli.pdf>
- Barakova, E., Gillessen, J. et Feijs, L. (2009). Social training of autistic children with interactive intelligent agents. *Journal of Integrative Neuroscience*, 8(01), 23-34.
<https://doi.org/10.1142/S0219635209002046>
- Bergeron, C., Blouin, M. (1997). *Dictionnaire de la réadaptation, tome 2 : termes d'intervention et d'aides techniques*. Québec, Canada : Les Publications du Québec
- Bernardeau, C., Cataix-Negre, E., de Barbot, F., Guillot, I., Khouri, N., Le Métayer, M., ... Thuilleux, G. (2017). *Comprendre la paralysie cérébrale et les troubles associés: Evaluations et traitements*. Issy les Moulineaux, France : Elsevier Masson.
- Beukelman, D. R., Mirenda, P., Prudhon, E. et Valliet, E. (2017). *Communication alternative et améliorée: Aider les enfants et les adultes avec des difficultés de communication*. Louvain la Neuve, Belgique : DeBoeck Supérieur.
- Bianchin, M. et Maillart, C., (2017). *Evaluation d'un protocole pour l'apprentissage et la généralisation des demandes pour un nouvel outil de communication*. (Mémoire pour l'obtention du grade master en logopédie), Université de Liège, Belgique.
- Boidé A., E. Prudhon et A. Tuffreau (2007). *Proposition d'un protocole d'évaluation de la communication pré-verbale de l'enfant avec autisme*. (Mémoire pour le Certificat de Capacité d'Orthophoniste), Université de Nantes, France.

- Bölte, S., Golan, O., Goodwin, M. S. et Zwaigenbaum, L. (2010). Editorial: What can innovative technologies do for Autism Spectrum Disorders ? *Autism*, 14, 155-159.
<http://doi.org/10.1177/1362361310365028>
- Bondy, A. S. et Frost, L. A. (1998). The picture exchange communication system. *Behaviour communication*, 25(5), 725-744 <https://doi.org/10.1177/0145445501255004>
- Brieussel, L., Sabatier, P., Reboul, A., Verpoix, M. D., Mathieu, J., Lacombe, C., ... Manificat, S. (2011, October). *Aide à la communication informatisée dans les TED*. Communication présentée au congrès : Actualités sur la prise en charge des Troubles Envahissants du Développement, Marseille, France. Récupéré de : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00941034>
- Brin F., Courrier C., Lederle E. et Masy V. (2011). *Dictionnaire d'orthophonie*. Isbergues: Orthoédition (3).
- Carlier, J., Martinez, J., Leman, M. F. et Pruvost, F. (2013). *Vers une communication alternative: outil d'évaluation pour l'orientation de personnes non-verbales avec autisme*. (Mémoire pour le Certificat de Capacité d'Orthophoniste), Université de Lille, France.
- Cataix-Nègre, E. (2010). Bébés et jeunes enfants en difficultés de communication : « Accessibilisation » de l'information et Communication Alternative et Améliorée (CAA). *Rééducation orthophonique*, 48(241), 65-81.
- Cataix-Nègre, E. (2011). *Communiquer autrement. Accompagner les personnes avec des troubles de la parole ou du langage : les communications alternatives*. Marseille, France: Solal.
- Cheminal, R., Debron, A., Delport, D., Faure, M. et Passerieux, D. (2004). Utilisation d'un langage gestuel dans les troubles de la communication de l'enfant. Dans C. Aussilloux, A. Baghdadi, V. Brun (dir.), *Autisme et communication* (p.77-83). Paris, France : Masson.
- Courtois-du-Passage, N. et Galloux, A. S. (2004). Bilan orthophonique chez l'enfant atteint d'autisme: aspects formels et pragmatiques du langage. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 52(7), 478-489. <https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2004.09.004>
- Cress, C., J. (2003), Responding to a common early AAC question: "Will my child talk?". *Augmentative and Alternative Communication*, 12(5), 10-11.
<https://doi.org/10.1044/aac12.5.10>
- Cress, C., J. et Marvin, C, A, (2003), Common questions about AAC services in early intervention. *Augmentative and Alternative Communication*, 19(4), 254-272.
<http://doi.org/10.1080/07434610310001598242>
- Définition : pictogramme Dictionnaire de français Larousse, (n.d.). Consulté de 8 avril 2019
<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/pictogramme/60760>
- Denni-Krichel, N. et Bour, S. (2008) Education ou rééducation du langage dans le cadre de l'autisme. Dans *Les approches thérapeutiques en orthophonie, tome 1*, Isbergues, France : Ortho Edition.
- Diehl, J. J. et Paul, R. (2012). Acoustic differences in the imitation of prosodic patterns in children with autism spectrum disorders. *Research in autism spectrum disorders*, 6(1), 123-134.
<https://doi.org/10.1016/j.rasd.2011.03.012>

- Dufek, S. et Schreibman, L. (2014). Natural environment training. In J. Tarbox, D. R. Dixon, P. Sturmey et J. L. Matson, *Handbook of early intervention for autism spectrum disorders* (pp. 255-270). New-York, NY : Springer Science Business Media. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0401-3_13
- Dunst, C. J., Meter, D. et Hamby, D. W. (2011). Influences of Sign and Oral Language Interventions on the Speech and Oral Language Production of Young Children with Disabilities. *CELLReview*, 4(4), 1-20.
- Ennis-Cole, D. L. (2015). *Technology for learners with autism spectrum disorders*. Berlin, Allemagne : Springer.
- Fernandes M.-J. (2001). L'évaluation des compétences communicatives chez l'enfant autiste. *Rééducation Orthophonique* n°207, 37-51
- Franc, S. et Gerard, C. L. (2004). Le programme Makaton, son utilisation auprès des sujets autistes. Dans C. Aussilloux, A. Baghdadi, V. Brun, *Autisme et communication* (p. 84-92). Paris, France : Masson
- Frost, L., et Bondy, A. (2002). *The picture exchange communication system training manual*. New Castle, DE : Pyramid Educational Products, Incorporated.
- Gabus J.C. (1995, janvier). Fondation Suisse pour les Téléthèses « *Aides techniques à la communication des personnes sans langage verbal; le point de la situation* ». Communication présentée au 3e congrès international d'Autisme-France, Nice. Récupéré sur le site de la Fondation Suisse pour les téléthèses : <https://iatlab.ch/produits/012f/>
- Ganz, J. B. (2015). AAC interventions for individuals with autism spectrum disorders: State of the science and future research directions. *Augmentative and Alternative Communication*, 31(3), 203-214. <https://doi.org/10.3109/07434618.2015.1047532>
- Ganz, J. B., Earles-Vollrath, T. L., Heath, A. K., Parker, R. I., Rispoli, M. J. et Duran, J. B. (2012). A meta-analysis of single case research studies on aided augmentative and alternative communication systems with individuals with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 42(1), 60-74. <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1212-2>
- Ganz, J. B., Hong, E. R., Goodwyn, F., Kite, E. et Gilliland, W. (2015). Impact of PECS tablet computer app on receptive identification of pictures given a verbal stimulus. *Developmental neurorehabilitation*, 18(2), 82-87. <http://doi.org/10.3109/17518423.2013.821539>
- Garnier, P. (2017). *Autisme et Nouvelles Technologies. Revue de littérature sur les questions de l'usage des outils numériques dans l'aide à la communication non verbale et à l'interaction sociale chez les personnes avec des troubles du spectre de l'autisme (TSA)*. Rapport de recherche de l'Institut national supérieur de formation et de recherche pour l'éducation des jeunes handicapés et les enseignements adaptés, Mons et Paris Sud-Créteil, France. Récupéré de : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01634962v2/document>
- Gepner, B. (2018). Ralentir le monde pour mieux le percevoir: un nouveau traitement pour les enfants autistes?. *Revue Francophone d'Orthoptie*, 11(3), 153-156. <http://doi.org/10.1016/j.rfo.2018.08.003>
- Gillet, P. (2013). *Neuropsychologie de l'autisme*. Paris, France : De Boeck Supérieur.

- Goodwin, M. S. (2008). Enhancing and accelerating the pace of autism research and treatment: The promise of developing innovative technology. *Focus on autism and other developmental disabilities*, 23(2), 125-128. <https://doi.org/10.1177/1088357608316678>
- Griffiths, T., Bloch, S., Price, K. et Clarke, M. (2019). Alternative and Augmentative Communication. Dans L. Najafi et D. Cowan (dir.) *Handbook of Electronic Assistive Technology*, (p.181-213). <https://doi.org/10.1016/C2016-0-03712-9>
- Guidetti, M. et Tournette, C (2009) *ECSP – Echelle de communication sociale précoce*. Paris : Eurotests éditions.
- Haute Autorité de Santé et Anesm. (2012). *Autisme et autres troubles envahissants du développement : interventions éducatives et thérapeutiques coordonnées chez l'enfant et l'adolescent*. Recommandations de bonnes pratiques professionnelles. Paris, France : HAS. https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-03/recommandations_autisme_ted_enfant_adolescent_interventions.pdf
- Hourcade, J., Everhart Pilotte, T., West, E. et Parette, P. (2004). A history of augmentative and alternative communication for individuals with severe and profound disabilities. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 19(4), 235-244. <https://doi.org/10.1177/10883576040190040501>
- Jones, E. J., Gliga, T., Bedford, R., Charman, T. et Johnson, M. H. (2014). Developmental pathways to autism: a review of prospective studies of infants at risk. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 39(1), 1-33. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.12.001>
- Kagohara, D. M., Van der Meer, L., Ramdoss, S., O'Reilly, M. F., Lancioni, G. E., Davis, T. N., ... Green, V. A. (2013). Using iPods® and iPads® in teaching programs for individuals with developmental disabilities: A systematic review. *Research in developmental disabilities*, 34(1), 147-156. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.07.027>
- Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous child*, 2(3), 217-250.
- Light, J. et McNaughton, D. (2014). Communicative competence for individuals who require augmentative and alternative communication: A new definition for a new era of communication?. *Augmentative and alternative communication*, 30(1), 1-18. <https://doi.org/10.3109/07434618.2014.885080>
- Logan, K., Iacono, T. et Trembath, D. (2017). A systematic review of research into aided AAC to increase social-communication functions in children with autism spectrum disorder. *Augmentative and Alternative Communication*, 33(1), 51-64. <http://doi.org/10.1080/07434618.2016.1267795>
- Maillart, C., Grevesse, P. et Martinez Perez, T. (2015). Qu'attendent les orthophonistes des applications numériques à destination des personnes avec trouble du spectre autistique?. *Rééducation Orthophonique*, 264, 139-150.
- Mancil, G. R., Conroy, M. A. et Haydon, T. F. (2009). Effects of a modified milieu therapy intervention on the social communicative behaviors of young children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39, 149-163.
- Marcelli, D. et Cohen, D. (2016). *Enfance et Psychopathologie*. Paris, France : Elsevier Mason

- Millar, D. C., Light, J. C. et Schlosser, R. W. (2006). The Impact of Augmentative and Alternative Communication Intervention on the Speech Production of Individuals With Developmental Disabilities ; A Research Review. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 248-264. <http://doi.org/10.1044/1092-4388>
- Mirenda, P et Iacono, T. (2009). *Autism spectrum disorders and AAC*. Baltimore, Maryland : Paul H. Brookes.
- Neely, L., Rispoli, M., Camargo, S., Davis, H. et Boles, M. (2013). The effect of instructional use of an iPad® on challenging behavior and academic engagement for two students with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(4), 509-516. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.12.004>
- Norrelgen, F., Fernell, E., Eriksson, M., Hedvall, Å., Persson, C., Sjölin, M., ... Kjellmer, L. (2015). Children with autism spectrum disorders who do not develop phrase speech in the preschool years. *Autism*, 19(8), 934–943. <https://doi.org/10.1177/1362361314556782>
- Organisation Mondiale de la Santé. (1993). *Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes : CIM-10*, volume 1. Genève, Suisse : Organisation Mondiale de la Santé.
- Pinder, G. L., Olswang, L. B. et Lesley, B. (1995). Development of Communicative Intent in Young Children with Cerebral Palsy: A Treatment Efficacy Study. *Infant-Toddler Intervention: The Transdisciplinary Journal*, 5(1), 51-69.
- Preston, D. et Carter, M. (2009). A review of the efficacy of the picture exchange communication system intervention. *Journal of autism and developmental disorders*, 39(10), 1471-1486. <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0763-y>
- Prizant, B. M. (1996). Brief report: Communication, language, social, and emotional development. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 26(2), 173-178. <https://doi.org/10.1007/BF02172007>
- Raskin, C., Prevost, F. et Dupont, A. C., (2014). *Les communications augmentatives et alternatives dans l'intervention auprès des autistes : Qu'en est-il ?* (Mémoire pour le Certificat de Capacité d'Orthophoniste), Université Picardie Jules Verne, Amiens, France.
- Reichle, J., Beukelman, D. et Light, J. (2002), Implementing an augmentative communication system : Exemplary strategies for beginning communicators. Baltimore, MD: Paul H, Brookes.
- Rogé, B. (2015). *Autisme, comprendre et agir : santé, éducation, insertion* (3ème éd).
- Romski, M., A., Sevcik, R. et Forrest, S., (2001), Assistive technology and augmentative communication in early childhood inclusion. Dans M, J, Guralnick (dir.), *Early childhood inclusion: Focus on change* (p. 465-479), Baltimore, MD : Brookes.
- Romski, M. et Sevcik, R. A. (2005). Augmentative communication and early intervention: Myths and realities. *Infants & Young Children*, 18(3), 174-185.
- Rose, V., Trembath, D., Keen, D. et Paynter, J. (2016) The proportion of minimally verbal children with autism spectrum disorder in a community-based early intervention programme. *Journal of Intellectual Disability Research*, 60, 464–477. <http://doi.org/10.1111/jir.12284>.








- Rowland, C. et Schweigert, P. (2000). Tangible symbols, tangible outcomes. *Augmentative and Alternative Communication*, 16(2), 61-78.
<https://doi.org/10.1080/07434610012331278914>
- Savouillan S. (1997). Emergence de la communication chez l'enfant autiste. (Mémoire pour le Certificat de Capacité d'Orthophoniste), Université de Tours, France.
- Schadle, I. (2003). *Sibylle: Système linguistique d'aide à la communication pour les personnes handicapées*. (Thèse de doctorat en linguistique), Université de Lorient, France.
- Sennott, S. et Bowker, A. (2009). Autism, aac, and proloquo2go. *Perspectives on Augmentative and Alternative Communication*, 18(4), 137-145. <https://doi.org/10.1044/aac18.4.137>
- Still, K., Rehfeldt, R. A., Whelan, R., May, R. et Dymond, S. (2014). Facilitating requesting skills using high-tech augmentative and alternative communication devices with individuals with autism spectrum disorders: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(9), 1184-1199. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.06.003>
- Tager-Flusberg H. (2016). Risk Factors Associated With Language in Autism Spectrum Disorder: Clues to Underlying Mechanisms. *Journal of speech, language, and hearing research*, 59(1), 143–154. http://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-L-15-0146
- Tager-Flusberg, H. et Kasari, C. (2013). Minimally verbal school-aged children with autism spectrum disorder: The neglected end of the spectrum. *Autism Research*, 6(6), 468-478. <https://doi.org/10.1002/aur.1329>
- Takeo, T., Toshitaka, N. et Daisuke, K. (2007). Development application softwares on PDA for autistic disorder children, *IPSJ SIG Tech Rep.*, 12, 31-38.
- Van der Meer, L., Sutherland, D., O'Reilly, M. F., Lancioni, G. E. et Sigafoos, J. (2012). A further comparison of manual signing, picture exchange, and speech-generating devices as communication modes for children with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(4), 1247-1257. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.04.005>
- Virole, B. (2014). Autisme et tablettes numériques. *Enfances & Psy*, 63(2), 123-134.
- Wendt, O. (2017). *AAC in autism: challenges and practices*. Dans : Deliberato, D., de Paula Nunes, D.R., de Jesus Goncalves, M. (dir.), *Ways towards Augmentative and Alternative Communication [Trilhando Juntos a Comunicação Alternativa]*, Brazilian Association for Special Education Research (ABPEE), (p. 47-62), Marília, Brazil.
- Wetherby, A.-M., Prutting, C.-A. (1984). Profiles of communicative and cognitive-social abilities in autistic children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 27, 364-377.
- Wetherby, A. M. et Woods, J. J. (2006). Early Social Interaction Project for Children With Autism Spectrum Disorders Beginning in the Second Year of Life: A Preliminary Study. *Topics in Early Childhood Special Education*, 26(2), 67-82.
<https://doi.org/10.1177/02711214060260020201>
- Wolff, M., Gattegno, M. P., Adrien, J. L., Gabeau, C. et Isnard, P. (2014). Contribution of tablets to the support of children and adolescents with autistic disorders. *Journal Européen des Systèmes Automatisés*, 4(5-6), 261-282. <http://doi.org/10.3166/JESA.48.261-282>











ANNEXES

Table des annexes

Annexe 1 : Extrait du tableau comparatif des applications sur tablette tactile destinées à la communication.....	70
Annexe 2 : Questionnaire des fonctions de communication (Boidé, Prudhon et Tuffreau, 2007)	72
Annexe 3 : Tableau des niveaux de communication du regard, de la voix et des gestes, postures et mimiques suivant les situations.	75
Annexe 4 : Extrait du guide d'utilisation de l'application IMI.....	76
Annexe 5 : Inventaire de l'utilisation de l'application IMI	78
Annexe 6 : Feuille de niveau de l'ECSP de A. à T1	79
Annexe 7 : Comportements de A. durant la passation de l'ECSP à T1	80
Annexe 8 : Feuille de niveau de l'ECSP de A. à T2.....	82
Annexe 9 : Comportements de A. durant la passation de l'ECSP à T2.....	83
Annexe 10 : Tableau des qualités du regard, de la voix et des gestes et postures de A. à T1	85
Annexe 11 : Tableau des qualités du regard, de la voix et des gestes et postures de A. à T2	85
Annexe 12 : Feuille de niveau de l'ECSP de E. à T1	86
Annexe 13 : Comportements de E. durant la passation de l'ECSP à T1	87
Annexe 14 : Feuille de niveau de l'ECSP de E. à T2	89
Annexe 15 : Comportements de E. durant la passation de l'ECSP à T2	90
Annexe 16 : Tableau des qualités du regard, de la voix et des gestes et postures de E. à T1	92
Annexe 16 : Tableau des qualités du regard, de la voix et des gestes et postures de E. à T2.....	92

Annexe 1 : Extrait du tableau comparatif des applications sur tablette tactile destinées à la communication

Nom de l'application	Prix	Langues	Système d'exploitation		Description	Aspect visuel			Synthèse vocale		Avis		
			Android	Apple		Banque d'image	Personnalisation appareil photo ou galerie photo	Personnalisation accès à internet	Voir de synthèse en français	Enregistrement	Points forts	Points faibles	
Abilipad 	21,9 €	Français, Allemand, Anglais, Espagnol	Non	Oui	Abilipad combine la fonctionnalité d'un bloc-notes avec prédiction de mots, vocalisation et un clavier personnalisable. En mettant des outils d'écriture de pointe à portée de tous. C'est un cahier de communication par mots ou lettres.	Oui	Oui, possible partage de fichiers (mail ou dropbox)	Oui	Oui	Vitesse de lecture réglable. Plusieurs écritures sont possibles. Dictionnaire intégré. Accès aux tableaux des autres utilisateurs de l'application, mode partage.	Accès à la lecture indispensable. Utilisation peu intuitive.		
Alexicom AAC 	Gratuit	Anglais	Oui	Oui	Tableau de communication stylé tableau Word - 316 tableaux pré-définis inclus et personnalisables. Claviers sonnants possibles. Possibilité d'ajouter des pictogrammes depuis la bibliothèque et l'appareil photo. Texte accompagnant les pictos. Personnalisation. Verrouillage des modifications. S'inscrit à un abonnement en ligne : accès à 1500 tableaux pré-définis et banque de 7000 images (Symbolix).	Oui	Oui	Anglais seulement	Oui	Contenus de programmation et démo intéressants. Créé par des orthophonistes, basé sur des résultats de recherche.	Présentation visuelle décevante. Modules payants pour la banque d'images. Synthèse vocale en français québécois (accent) ou avec une voix robotisée.		
Assistive Chat 	24,99€	Anglais	Non	Oui	Application OA permettant aux personnes non-verbales de pouvoir communiquer grâce au clavier pour écrire des mots ou des phrases.	Non	Non	Oui	Non	Bon outil pour les enfants non-verbaux sachant décomposer les lettres et former des mots. Programme de prédiction de mots. Existence d'une liste de favoris de mots et de phrases.	Pas d'image uniquement un clavier pour écrire des mots.		
Autimo 	Gratuit pendant 3 jours. Puis abonnement de 9,99€ par mois ou de 79,99€ par an.	Français, Anglais, Autres langues	Oui	Oui	Apprendre à reconnaître les émotions et les expressions du visage au travers de jeux d'identification (jeux des parties, jeux d'émotions et jeux de devinettes) et d'un support d'images.	Oui	Oui	Oui	Non	Personnalisables (photos, textes). Analyse de la progression d'utilisation. Présence de renforçateurs.	Jeu peut être difficile. Peu de jeux (3). Renforçateur (conditionnement ?).		
AutismExpress 	Gratuit 1,47€ Version Pro	Anglais	Non	Oui	Question "Comment ça va aujourd'hui ?" avec des pictogrammes d'émotions (plus de nuances et choix plus supplémentaires dans la version pro).	Non	Non	Omnipictos accompagnant les images.	Non	Images sympathiques en mouvement.	Images peu reconnaissables.		
AVIZ 	49,99€	Version française + anglais	Non	Oui	3 niveaux de vocabulaire avec plus de 5000 mots. Organisation par catégories, dossiers de couleurs différentes et pictos associés de la même couleur. Quand on appuie sur « Biscuits » l'application propose « biscuit/biscuits/un biscuit/des biscuits ».	Oui	Non	Oui, 6 voix dont des voix d'enfant	Oui	Possibilité d'enregistrer des sessions de travail. Application personnalisable, intuitive. Possibilité de la scroller en mode clavier rapidement. Possibilité de signaler une erreur avec un picto « j'ai fait une erreur ». Système de traçage des sessions.	Syntaxe à choisir soi-même lors de la sélection de l'image.		
Azahar 	Gratuit	Français	Oui	Non	Azahar est un ensemble de applications de communication, de outils et de planification : - BOUTON : communication par pictos. - CONSTRUIRE DES PHRASES : de 2, 3, 4 pictos. - MUSIQUE : pictos permettant de reproduire de la musique, traitement personnelisable. - VIDEOS : enregistrement et répertoire des vidéos individuelles ou regroupées dans des dossiers. - PHOTOS : visualiser et prendre des photos individuelles ou structurées dans des albums. - HORLOGES : pour la gestion du temps.	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Application de communication gratuite et personnalisable.	Design un peu trite (nombre et application qui propose peut-être trop de fonctionnalités).

	Gratuit	Français, Espagnol, Anglais	Oui	Non	Application espagnole adaptée en français. Personnalisation sur l'ordinateur. Synchronisation par internet ou en filaire.	Pas de banque d'images. Possibilité d'utiliser les pictogrammes ARASAC	Oui	Oui	Oui	Oui	Application gratuite et personnalisable. Possibilité de paramétrer le fond de l'écran ou le contour en couleur afin de faciliter les catégorisations. Toutes les modifications sont enregistrées sur internet (lorsqu'on a un compte) ce qui facilite le transfert.	Réglages sur l'ordinateur uniquement. Transfert de l'ordinateur à la tablette un peu complexe.
	279,99€	Anglais, Français, Espagnol, Néerlandais	Non	Oui	23 tables de grille (de 9 à 344 boutons), possibilité d'utiliser des grilles de modèles préétablis par niveau (idéogramme, intermédiaire, confirmé) et de désactiver certains pictos suivant le niveau et les besoins de l'enfant. Possibilité de créer des dossiers et sous-dossiers et d'encadrer les dossiers avec des couleurs différentes.	Oui plus de 25000 images	Oui	Non	Voix de femme d'homme et d'enfant (fille et garçon)	Oui	Facile d'utilisation et assez intuitive. Grammaire configurable. Possibilité de partager des messages sur mail, Facebook, Twitter et de les copier/coller sur d'autres applications. Nouveauté : possibilité d'utiliser avec Apple Watch.	Application très complète, peut-être trop. Réglages parfois complexes (syntaxe surtout).
	Gratuite	Anglais	Non	Oui	Tableaux prédéfinis en différentes catégories. Application personnalisable.	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Possibilité d'importer et d'exporter une activité par mail ce qui peut faciliter les modifications conjointes par le parent et le thérapeute. Simplicité de la programmation.	Uniquement en anglais. Absence de voix de synthèse. Il faut tout enregistrer.
	\$3,99	Anglais	Non	Oui	Création d'histoires utilisant des photos, des textes et des commentaires audio. Menu : voir, éditer ou ajouter une histoire.	Photos	Non	Non	Non	Oui	Simple d'utilisation. Possibilité de faire des plannings.	Non disponible sur Android.
	1 € pour les smartphones 3€ pour les tablettes	10 langues différentes dont le Français	Oui	Oui	Dialoguer simplement à l'aide d'éléments visuels, animés ou non, formant des messages « bandes phrases » associant image, texte et voix. Peuvent illustrer : situation quotidienne, action, demande, émotion ou tout mot utile à un dialogue et/ou à l'élaboration d'un message.	Oui (+ de 800 images)	Oui	Non	?	Non		
	84,99€ Version Lite à 9,99€ sur Google Play	Anglais, Français, Allemand, Italien, Norvégien, Russe, Danois, Néerlandais...	Oui (uniquement en anglais)	Oui	Application intuitive et facile à prendre en main, personnalisable. Synthèse vocale en français (plusieurs voix disponibles).	Oui (+ de 30000 SymbolStix)	Oui	Oui	Oui, plusieurs voix possibles	Oui	Application intuitive, simple à utiliser. Possibilité de partager des messages avec d'autres utilisateurs de TalkTablet.	Bien que la version française existe, l'application et les réglages sont en anglais. De nombreux bugs sont remontés par les utilisateurs. Absence de réglages syntaxiques.
	\$99,95 - \$7,95 € \$179,95 pour des options supplémentaires	20 langues	Non	Oui		4500 symboles	Oui		Oui (43 voix)	Oui		
	100 €	Français	Oui		L'application propose des catégories (droits ou aller, choses à manger, émotions...) Lorsque l'enfant appuie sur une catégorie, la voix indique le domaine dans lequel il est. L'enfant a alors le choix entre plusieurs options, et peut cliquer sur la photo qu'il souhaite.	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Simple à utiliser.	
	Irlande/EU 99,99€ France UK £97,99 l'année USA et Canada \$99,99 l'année	Anglais	Oui	Oui	Transférer des images en messages personnalisés que la personne peut envoyer.	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Communication à distance.	
	Abonnement à l'année avec engagement de 2 ou 3 ans	Français	Oui	Non	Application de CAA personnalisable, avec options de plusieurs voix et choix de la vitesse d'énonciation. Une autre application d'exercices pour s'entraîner existe en parallèle	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Personnalisable et nombreux de réglages intéressants. Application d'exercices pour s'entraîner.	Pas disponible sur Apple.

**Annexe 2 : Questionnaire des fonctions de communication (Boidé, Prudhon et
Tuffreau, 2007)**

Questionnaire des fonctions de communication

NOM DE L'ENFANT :

PRENOM DE L'ENFANT :

DATE DE NAISSANCE :

QUESTIONNAIRE REMPLI PAR :

PROFESSION :

LE :/...../.....

Voici un questionnaire destiné à nous aider à mieux comprendre comment l'enfant communique. Nous vous demandons de bien vouloir répondre à chaque question de la façon la plus détaillée possible.

Dans la dernière colonne du tableau, sous le mot fréquence, pourriez-vous nous indiquer à l'aide des chiffres si le comportement que vous êtes en train de décrire apparait :

- 0 Jamais
- 1 Parfois
- 2 Souvent
- 3 Très souvent
- 4 Toujours

L'enfant peut avoir plusieurs comportements pour effectuer une même action. Il est important que vous les décriviez tous et que vous indiquiez la fréquence de chacun d'entre eux.

Merci de votre aide.

REGULATION COMPORTEMENTALE	
Comment fait l'enfant pour demander un objet qu'il aime ?	Fréquence
Lorsque l'objet est proche de lui ?	
Lorsque l'objet est éloigné ?	Fréquence

Lorsque l'objet ne se trouve pas dans la même pièce ?	Fréquence
Que fait l'enfant si vous ne répondez pas tout de suite à sa demande ?	Fréquence
Combien d'objets différents l'enfant peut-il vous demander en une semaine ? ≤0 à 10 ≤10 à 20 ≤+ de 20 Pouvez-vous citer les objets que l'enfant demande ?	
Comment fait l'enfant pour vous demander de faire quelque chose ?	Fréquence
Que fait l'enfant si vous ne répondez pas tout de suite à sa demande ?	Fréquence
Combien d'actions différentes l'enfant peut-il vous demander en une semaine ? ≤0 à 10 ≤10 à 20 ≤+ de 20 Pouvez-vous citer les actions que l'enfant demande ?	
Comment l'enfant fait-il pour refuser un objet ou une activité que vous lui proposez ?	Fréquence
Que fait l'enfant si vous insistez ?	Fréquence
Comment fait l'enfant pour vous signifier que vous ne devez pas intervenir dans son activité ?	Fréquence
INTERACTION SOCIALE	
Comment l'enfant demande-t-il un jeu nécessitant deux personnes (par exemple, jeu de caché-coucou, jeu de ballon...) ?	Fréquence
Comment l'enfant demande-t-il la permission (de prendre un objet, d'effectuer une action) ?	Fréquence

Que fait l'enfant si vous ignorez sa demande ?	Fréquence
Comment l'enfant marque-t-il la présence d'une autre personne ? Existe-t-il des comportements différents suivant que la personne est familière, seulement connue ou inconnue ?	Fréquence
Comment l'enfant fait-il pour attirer votre attention sur lui ?	Fréquence
Que fait l'enfant si vous ignorez sa demande ?	Fréquence
ATTENTION CONJOINTE	
Comment fait l'enfant pour vous demander des informations qu'il ne connaît pas ?	Fréquence
Comment l'enfant effectue-t-il un commentaire sur un objet ou une action ? Comment partage-t-il son intérêt ?	Fréquence
COMMUNICATION PRIVEE DE SOI A SOI	
Est-ce que l'enfant accompagne ses actions par des sons ou des mots ?	Fréquence
Est-ce que l'enfant accompagne ainsi des activités particulières ou est-ce un accompagnement plus indifférencié ?	
Est-ce que l'enfant dit des mots ou des phrases pour lui-même, sans que cela s'adresse à quelqu'un ?	Fréquence
Existe-t-il des circonstances particulières à ces productions de mots ou de phrases ?	
COMPORTEMENTS EXPRESSIFS SANS COMMUNICATION INTENTIONNELLE	

Est-ce que l'enfant produit des sons, des mots ou à des réactions émotionnelles sans attendre de réponse de la part de l'interlocuteur ?	Fréquence
Est-ce que ce comportement apparaît dans des circonstances particulières ?	

Annexe 3 : Tableau des niveaux de communication du regard, de la voix et des gestes, postures et mimiques suivant les situations.

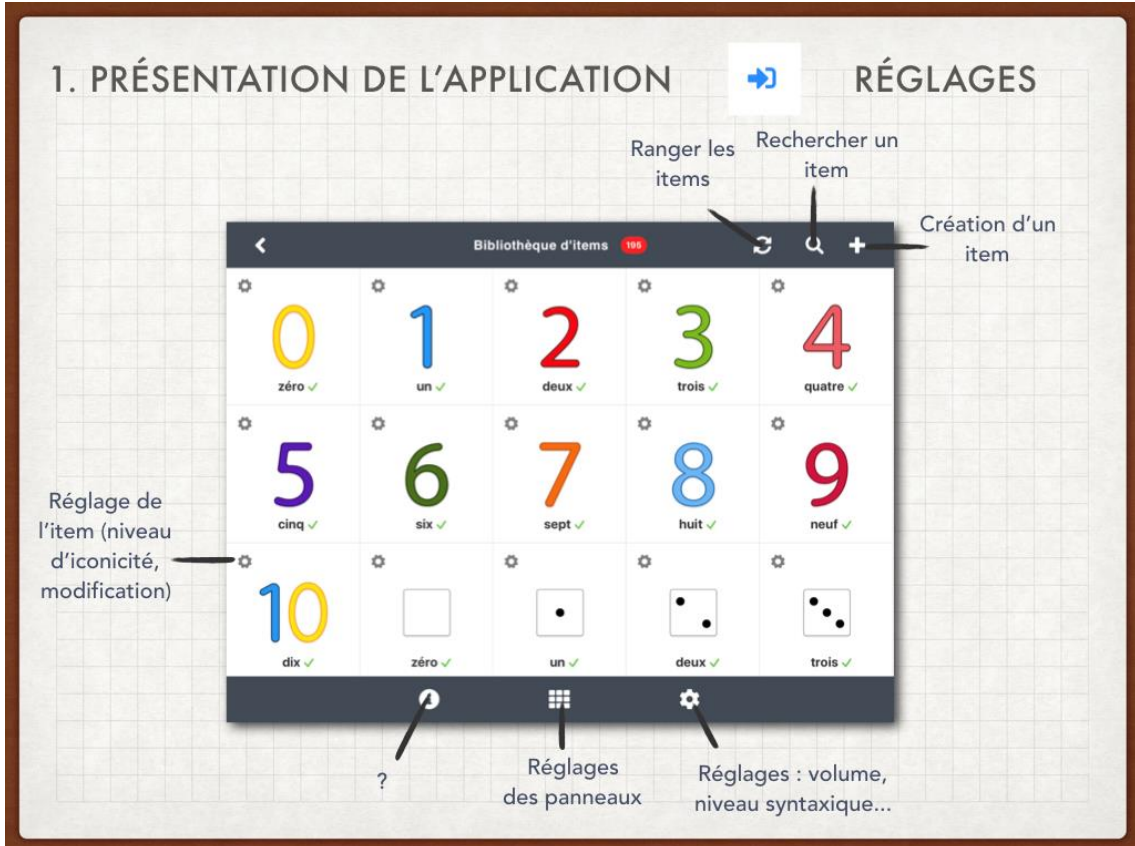
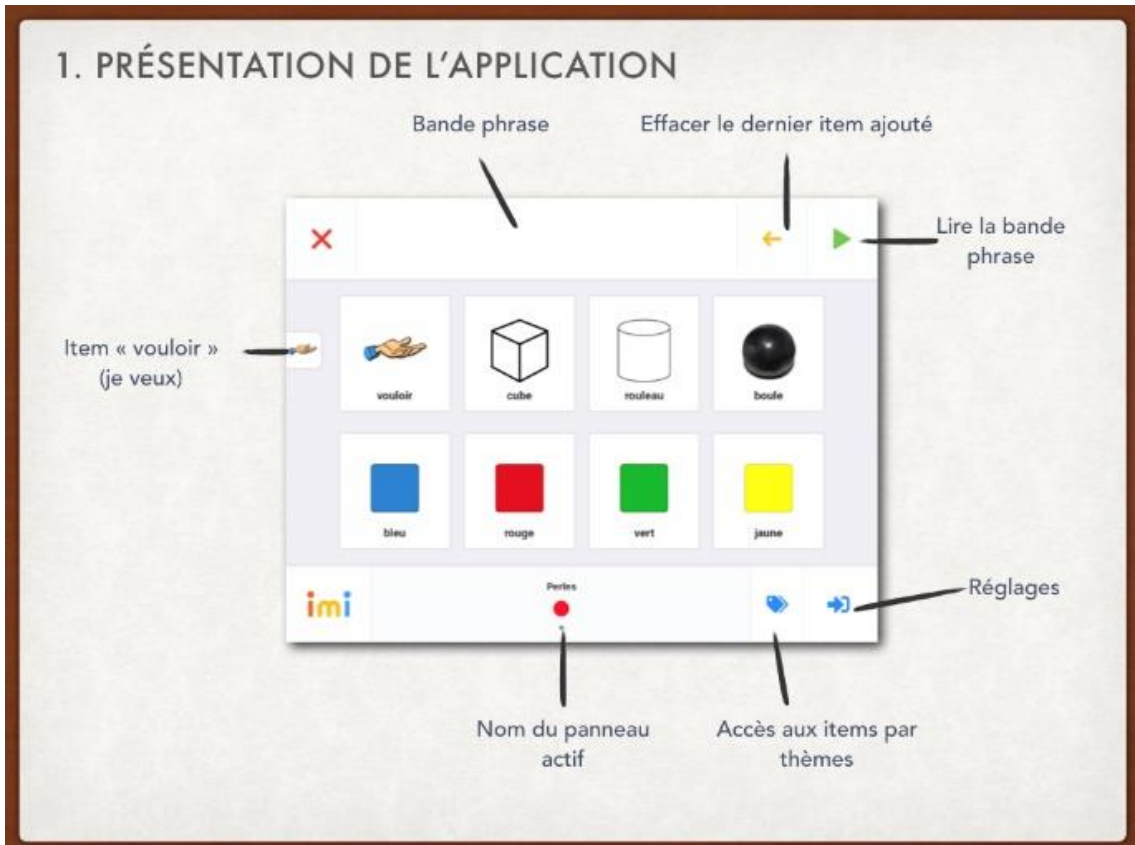
	Regard	Voix	Gestes, postures et mimiques
Demander la permission, un objet ou une action			
L'adulte ne répond pas à la demande			
Refuser un objet ou une activité			
Si l'adulte insiste			
Signifier à l'adulte qu'il ne doit pas intervenir			
Jeu nécessitant deux personnes			
Marquer la présence d'une autre personne			
Attirer l'attention sur soi			
Demander une information			
Faire un commentaire			
Accompagner ses actions			

Regard
Niveau 1 : regard absent, détourné
Niveau 2 : regard orienté vers un objet
Niveau 3 : regard vers un objet et coup d'œil vers l'adulte
Niveau 4 : regard de l'objet à l'adulte

Voix
Niveau 1 : absence de vocalises
Niveau 2 : vocalisations non spécifiques
Niveau 3 : vocalisations spécifiques (intonation montante, duplication des syllabes)
Niveau 4 : verbalisations

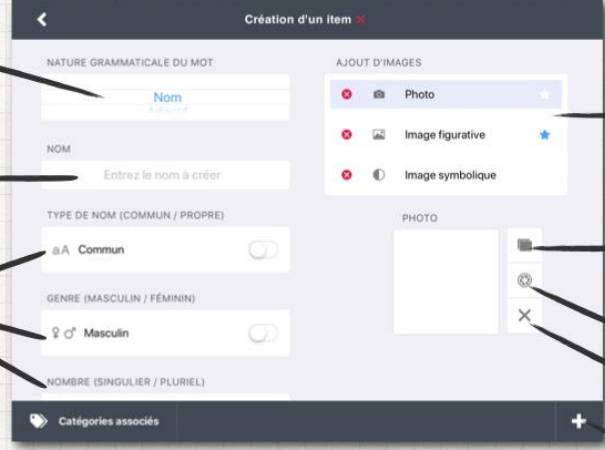
Gestes, postures et mimiques
Niveau 1 : absence de gestes, mobilisation du corps. Enfant immobile, impassible (visage)
Niveau 2 : mouvements réflexes, orientation du corps vers l'objet ou l'adulte, mimiques relatives à un état interne.
Niveau 3 : gestes et postures intentionnels d'indication spécifique ou non spécifique, mimiques adressés à l'adulte
Niveau 4 : gestes et postures symboliques (mime, tapotement, etc.), conventionnels (pointage, mimique interrogative...)

Annexe 4 : Extrait du guide d'utilisation de l'application IMI



2. CRÉATION D'UN NOUVEL ITEM

Appuyer sur  puis sur 



Sélectionner la nature grammaticale du mot

Entrer le nom de l'item à ajouter

Sélectionner les différents réglages de l'item (type de nom, genre, nombre)

Réglage de l'image
Sélectionner l'étoile sur « Photo »

Ajouter une photo depuis la bibliothèque




Prendre une photo

Supprimer l'image

Ajouter l'item à une catégorie


Une fois que tout est fini, appuyer sur  pour revenir aux réglages puis  pour revenir à l'écran principal.

3. MODIFICATION D'UN ITEM

Appuyer sur , rechercher l'item à modifier  puis appuyer sur  et enfin sur 

4. SUPPRESSION D'UN ITEM

Appuyer sur , rechercher l'item à modifier  puis appuyer sur  et enfin sur 

L'item est ainsi désactivé, il n'apparaît plus dans l'application. Si besoin, il peut être réactivé à tout moment. Dans ce cas, effectuer la même manipulation pour rechercher l'item puis appuyer sur .

Annexe 7 : Comportements de A. durant la passation de l'ECSP à T1

Situation de l'ECSP	Observation
Arrivée de l'adulte (A) <ul style="list-style-type: none"> - Arrivée silencieuse - A fait signe de la main - A dit bonjour à l'enfant (E) - Au moins trois échanges entre A et E 	A. est assise sur un banc en mousse et se fait rebondir. A l'arrivée de l'adulte elle fixe le regard de l'adulte puis détourne le regard. Lorsqu'elle entend la voix de l'adulte elle le fixe puis détourne le regard. L'installation à la table se fait sans problème.
Présenter un jouet mécanique <ul style="list-style-type: none"> - Montrer l'objet hors de la portée - A offre l'objet à E sans parler - Remonter l'objet en cachette et le poser devant E hors de portée - Remonter l'objet devant E et s'arranger pour qu'il s'arrête devant lui plusieurs fois 	A. essaie d'atteindre l'objet sans regarder l'adulte. Elle prend l'objet quand on lui donne mais le repose au bout de 2 secondes et part marcher dans la salle puis s'assoie sur les bancs en mousse et se balance.
Présenter des objets sociaux <ul style="list-style-type: none"> - A pose les objets devant E et attend une réaction - A demande à E s'il veut jouer - E joue, A demande s'il peut jouer - Trois échanges entre E et A 	A. se saisit de certains objets sociaux puis les pose et part marcher dans la salle. A sourit en entendant la voix de l'adulte. Il faut la ramener à l'activité pour continuer la passation. A. prend la brosse et la caresse (stimulations sensorielles).
Réponse à l'appel du prénom	A. ne répond pas à l'appel de son prénom. Elle sourit parfois lorsqu'elle entend la voix de l'adulte sans forcément regarder.
Présentation des jouets <ul style="list-style-type: none"> - Poser les jouets devant E - Mettre un objet dans la main de E - Déposer un objet devant E et lui demander ce qu'il regarde ou ce qu'il veut - Montrer du doigt trois objets - Faire dénommer des objets (au moins 5) - Désignation d'objets - A affirme quelque chose à E - Essayer de prendre l'objet avec lequel joue E 	A. regarde les objets au fur et à mesure de la présentation, au bout du 4 ^{ème} jouet elle part marcher dans la salle, puis s'assoit par terre où nous continuons la passation. Lorsque A. a un objet en main (hochet) elle le met devant ses yeux et s'autostimule visuellement. Quand on essaie de prendre l'objet, elle maintient son emprise.
Réaction à la comptine chantée et mimée	A. sourit en entendant la voix de l'adulte sans forcément le regarder. Elle s'approche des mains de l'adulte et au cours des pauses attrape les mains.
Attirer et diriger l'attention <ul style="list-style-type: none"> - Attirer l'attention et tourner la tête vers le poster puis dire « regarde » sur les côtés - Même action mais avec le poster derrière l'enfant 	A. regarde à l'opposé de la direction indiquée et cherche le contact humain. A. demande à venir sur les genoux de l'adulte.
Interaction physique <ul style="list-style-type: none"> - Tendre les bras vers E - Présenter un jeu interactif physique avec des pauses (3x) 	A. tend ses bras pour être portée sans forcément regarder l'adulte. Lors de la présentation de jeux interactifs avec des pauses, A. part marcher dans la salle et court lorsqu'on essaie de la rattraper.
Se cacher le visage avec une serviette	A. ne cherche pas à enlever la serviette, elle cherche le contact humain avec l'adulte et monte sur les genoux.
Réaction à la détresse factice de A	A. ne réagit pas.
Jeu d'échange d'objets <ul style="list-style-type: none"> - Poser l'objet devant E et attirer son attention - Demander à E s'il veut bien - Faire rouler la voiture - Faire tomber la voiture 	A. fait un retour puis récupère l'objet et part avec dans un coin de la salle.
Substitution d'objet au cours du jeu de faire semblant <ul style="list-style-type: none"> - Demander à E de réaliser un jeu de faire semblant 	A. ne réagit pas et part marcher dans la pièce et s'assoie sur un banc dans le coin de la salle.

Désignation de parties du corps et d'objets	A. ne réagit pas, elle sourit à la voix de l'adulte mais n'a pas de réaction face aux questions posées.
Regarder un livre d'images <ul style="list-style-type: none"> - Poser le livre devant E - Montrer du doigt 3 images et attirer l'attention de E - « Qu'est-ce que c'est ? » - « Qu'est-ce que tu regardes ? » - A commente les images - Demander de situer 10 images 	A. regarde et pointe du doigt 3 images sans regarder l'adulte puis part se promener dans la salle. Elle refuse de continuer le livre et repousse la main de l'adulte.
Retrouver des objets cachés	A. ne cherche pas les objets
Présenter une boîte fermée contenant des objets <ul style="list-style-type: none"> - Boîte transparente - Boîte opaque 	A. regarde la boîte de près mais n'essaye pas de l'ouvrir. Elle vocalise en se balançant d'avant en arrière.
Réguler le comportement de l'enfant	A. regarde l'adulte, sourit au son de sa voix mais ne réagit pas aux intonations ni aux interdictions verbales « non ».
Manipuler une marionnette à main	A. alterne son regard entre la marionnette et l'adulte.
Donner des consignes simples <ul style="list-style-type: none"> - Consigne vocales sans geste - Consignes vocales accompagnées de gestes 	A. ne réagit ni aux consignes gestuelles ni aux consignes orales.
Demander de l'aide pour sortir d'une situation déplaisante	A. gémit quand l'adulte fait mine de se faire mal, elle semble dérangée.
Demande de permission	A. ne fait pas de demande, elle n'a pas beaucoup d'initiatives et a tendance à se servir seule.
Répondre aux initiatives de E	A. a très peu d'initiatives et lorsque l'adulte y répond elle détourne le regard ou part faire autre chose.
Départ de l'adulte <ul style="list-style-type: none"> - Dire « au revoir » - Faire un signe de la main - Quitter la salle 	A. ne réagit pas au départ de l'adulte, elle part se promener dans la salle et va s'asseoir sur un banc au fond de la salle.

Annexe 8 : Feuille de niveau de l'ECSP de A. à T2

FEUILLE DE NIVEAU ECSP M. Guidetti et C. Tourrette **ECSP-N**

Nom : _____ Prénom : A. Sexe : F

Date de naissance : 07/10/2013 Date de passation : 18/03/2019

Age réel : Sans 5 mois

	RIS	IIS	MIS	RAC	IAC	MAC	RRC	IRC
Niveau 1	<u>1***</u> 2 <u>3</u> 4**	<u>1</u> <u>2</u> 3	1 2	<u>1**</u>	1**	<u>1</u> 2 3	1*** <u>2**</u> <u>3**</u> 4	1** 2 3
Niveau 2 inférieur à 6 mois	<u>5***</u> <u>6***</u> 7 8**	<u>4</u> <u>5</u>	3** <u>4</u> 5 6	2** 3	2 3 <u>4</u>	<u>4</u> <u>5</u> <u>6</u>	5** <u>6</u> <u>7</u> <u>8</u>	5 (2) <u>a** b**</u> c d** e f g h i 6 >
Niveau 3 7-16 mois	9** 10 <u>11</u> 12 <u>13</u>	6 7 8 <u>9</u> 10	7 8 9	4 5 6	5 6	7 8 9	<u>9</u>	7 (2) a b c d e f g h i
Niveau 3.5 17-24 mois	14 15	11 (1) a b c d e	10 (1) a b c d e	7 8 9 10 11	7 8	10 11 12	10 11	8 (2) a b c d e f g h i j k
Niveau 4 25-30 mois	16 17	12 13 (1) a b c d e 14	11 12 (1) a b c d e f 14	12 13 14 15 16	9 10	13 14 15 16	12 13	9 10 (1) a b c d e f
Niveau optimal	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>3</u>
Score	<u>5,75</u>	<u>9,4</u>	<u>1,25</u>	<u>5</u>	<u>1,7</u>	<u>6,7</u>	<u>11,25</u>	<u>7,5</u>

ENSEMBLE DE L'ÉPREUVE :

• Niveau optimal : 3

• Niveau moyen : 2,38

• Niveau médian : 2

Score total : 48,55 11 mois 26 jours

POUR CHAQUE ÉCHELLE :

• Niveau optimal

IS : 3

AC : 2

RC : 3

• Score

IS : 16,4 13 mois 9 jours

AC : 13,4 10 mois 13 jours

RC : 18,75 14 mois 29 jours

* = nb d'occurrences nécessaires pour obtenir l'item

> = pour obtenir l'item, l'enfant doit réaliser un des comportements dans l'item analogue se trouvant au niveau supérieur (par ex., pour obtenir IRC 4, l'enfant doit avoir obtenu l'un des items figurant dans IRC 5 ; de même, pour obtenir IRC 6, il doit avoir obtenu l'un des items figurant dans IRC 7)

() = pour obtenir l'item, l'enfant doit réaliser le nombre de comportements indiqué entre parenthèses parmi les différents comportements possibles pour l'item concerné

Annexe 9 : Comportements de A. durant la passation de l'ECSP à T2

Situation de l'ECSP	Observation
Arrivée de l'adulte (A) <ul style="list-style-type: none"> - Arrivée silencieuse - A fait signe de la main - A dit bonjour à l'enfant (E) - Au moins trois échanges entre A et E 	A. regarde l'adulte et le suit du regard, elle vocalise en réponse au « bonjour » de l'adulte.
Présenter un jouet mécanique <ul style="list-style-type: none"> - Montrer l'objet hors de la portée - A offre l'objet à E sans parler - Remonter l'objet en cachette et le poser devant E hors de portée - Remonter l'objet devant E et s'arranger pour qu'il s'arrête devant lui plusieurs fois 	A. cherche à atteindre l'objet sans regarder l'adulte. Elle réussit à remonter le jeu elle-même avant qu'il y ait eu démonstration. Lorsque l'objet s'arrête, A. alterne son regard entre l'objet et l'adulte. Elle cherche à l'attraper lorsqu'il est hors de portée et regarde l'adulte pour lui demander le retour de l'objet. Durant une pause elle prend la main de l'adulte et la dirige vers l'objet ; puis prend l'objet pour le donner à l'adulte en le regardant.
Présenter des objets sociaux <ul style="list-style-type: none"> - A pose les objets devant E et attend une réaction - A demande à E s'il veut jouer - E joue, A demande s'il peut jouer - Trois échanges entre E et A 	<p>Tout en vocalisant A. prend le verre et fait semblant de boire. Elle prend ensuite la brosse et peigne les cheveux de l'adulte.</p> <p>Lorsque l'adulte lui propose de jouer, A. sourit mais ne le regarde pas.</p>
Réponse à l'appel du prénom	A. sourit en entendant la voix de l'adulte et son prénom, elle cesse son activité et regarde l'adulte.
Présentation des jouets <ul style="list-style-type: none"> - Poser les jouets devant E - Mettre un objet dans la main de E - Déposer un objet devant E et lui demander ce qu'il regarde ou ce qu'il veut - Montrer du doigt trois objets - Faire dénommer des objets (au moins 5) - Désignation d'objets - A affirme quelque chose à E - Essayer de prendre l'objet avec lequel joue E 	A. regarde les objets silencieusement. Elle prend l'objet donné (la balle) et l'explore visuellement. Quand l'adulte essaye de la reprendre A. maintient sa prise sur la balle et repousse la main de l'adulte, elle se tourne pour se mettre dos à l'adulte. A la prise de la balle par l'adulte A. vocalise son mécontentement et essaye de la reprendre. Lorsque l'adulte montre 3 objets, elle regarde les objets un à un. La désignation est fautive mais A. essaye de montrer un objet pour répondre à la question.
Réaction à la comptine chantée et mimée	A. sourit en entendant la voix de l'adulte puis prend les mains de l'adulte en vocalisant, elle s'assoie sur l'adulte pour lui faire comprendre qu'elle veut un jeu différent.
Attirer et diriger l'attention <ul style="list-style-type: none"> - Attirer l'attention et tourner la tête vers le poster puis dire « regarde » sur les côtés - Même action mais avec le poster derrière l'enfant 	A. sourit en entendant la voix de l'adulte mais ne réagit pas au pointage ni à l'expression verbale.
Interaction physique <ul style="list-style-type: none"> - Tendre les bras vers E - Présenter un jeu interactif physique avec des pauses (3x) 	<p>A. lève les mains vers l'adulte sans forcément le regarder.</p> <p>A. ne s'intéresse pas au jeu vocalique, elle part marcher dans la salle.</p>
Se cacher le visage avec une serviette	A. ne réagit pas et part marcher.
Réaction à la détresse factice de A	A. s'approche de l'adulte et tente de monter sur ses genoux
Jeu d'échange d'objets <ul style="list-style-type: none"> - Poser l'objet devant E et attirer son attention - Demander à E s'il veut bien - Faire rouler la voiture - Faire tomber la voiture 	A. prend l'objet et part jouer avec plus loin. Quand elle a fini elle donne l'objet à l'adulte pour s'en débarrasser.
Substitution d'objet au cours du jeu de faire semblant <ul style="list-style-type: none"> - Demander à E de réaliser un jeu de faire semblant 	Aucun jeu de faire semblant avec A.

Désignation de parties du corps et d'objets	A. ne montre ni les parties du corps ni les objets, elle part et se désintéresse de l'activité.
Regarder un livre d'images <ul style="list-style-type: none"> - Poser le livre devant E - Montrer du doigt 3 images et attirer l'attention de E - « Qu'est-ce que c'est ? » - « Qu'est-ce que tu regardes ? » - A commente les images - Demander de situer 10 images 	A. regarde le livre et pointe les images sans regarder l'adulte. Elle tourne les pages elle-même et ferme rapidement le livre pour arrêter l'activité.
Retrouver des objets cachés	A. ne cherche pas les objets.
Présenter une boîte fermée contenant des objets <ul style="list-style-type: none"> - Boîte transparente 	A. cherche à atteindre l'objet dans la boîte sans regarder l'adulte, elle essaye d'ouvrir la boîte puis la donne à l'adulte et fait un geste pour lui demander de l'ouvrir.
Réguler le comportement de l'enfant	A. arrête son activité lorsqu'elle entend « non » ou que l'adulte la touche.
Manipuler une marionnette à main	A alterne son regard entre la marionnette et l'adulte. Elle redonne la marionnette à l'adulte pour reprendre l'activité.
Donner des consignes simples <ul style="list-style-type: none"> - Consigne vocales sans geste - Consignes vocales accompagnées de gestes 	A. exécute des consignes simples, lorsqu'elles sont claires et parfois aidées d'un geste.
Demander de l'aide pour sortir d'une situation déplaisante	A. regarde l'adulte dans une situation déplaisante.
Demande de permission	A. ne fait pas de demande spontanément durant la passation.
Répondre aux initiatives de E	A. regarde l'adulte et tend ses bras pour être prise dans les bras ou sur les genoux.
Départ de l'adulte <ul style="list-style-type: none"> - Dire « au revoir » - Faire un signe de la main - Quitter la salle 	A. vocalise et pleure quand l'adulte quitte la salle.

Annexe 10 : Tableau des qualités du regard, de la voix et des gestes et postures de

A. à T1

	Regard	Voix	Gestes
Demander la permission, un objet ou une action	1	1	2
L'adulte ne répond pas à la demande	1	2	1
Refuser un objet ou une activité	1	2	1
Si l'adulte insiste	1	2	1
Signifier à l'adulte qu'il ne doit pas intervenir	1	2	2
Jeu nécessitant deux personnes	1	1	1
Marquer la présence d'une autre personne	2	1	2
Attirer l'attention sur soi	1	2	3
Demander une information	1	1	1
Faire un commentaire	1	1	1
Accompagner ses actions	2	2	2

Annexe 11 : Tableau des qualités du regard, de la voix et des gestes et postures de

A. à T2

	Regard	Voix	Gestes
Demander la permission, un objet ou une action	2	2	3
L'adulte ne répond pas à la demande	2	2	3
Refuser un objet ou une activité	1	3	3
Si l'adulte insiste	1	3	3
Signifier à l'adulte qu'il ne doit pas intervenir	1	3	3
Jeu nécessitant deux personnes	1	1	1
Marquer la présence d'une autre personne	3	2	2
Attirer l'attention sur soi	2	2	3
Demander une information	1	1	1
Faire un commentaire	1	1	1
Accompagner ses actions	2	3	2

Annexe 12 : Feuille de niveau de l'ECSP de E. à T1

FEUILLE DE NIVEAU ECSP M. Guidetti et C. Tourrette **ECSP-N**

Nom : _____ Prénom : E Sexe : M
 Date de naissance : 15/03/2012 Date de passation : 19 octobre 2018
 Age réel : 6 ans 7 mois

	RIS	IIS	MIS	RAC	IAC	MAC	RRC	IRC
Niveau 1	1***	1	1	1**	1**	1	1***	1**
	2	2	2			2	2**	2
	3	3				3	3**	3
	4**						4	4>
Niveau 2 inférieur à 6 mois	5***	4	3**	2**	2	4	5**	5(2)
	6***	5	4	3	3	5	6	a**b**
	7		5		4	6	7	cd**efgh
	8**		6				8	i
Niveau 3 7-16 mois	9**	6	7	4	5	7	9	6>
	10	7	8	5	6	8		7(2)
	11	8	9	6		9		abcde fgh
	12	9						i
Niveau 3.5 17-24 mois	13	10						
	14	11(1)	10(1)	7	7	10	10	8(2)abcde
	15	abcd(e)	abcde	8	8	11	11	fghijk
				9		12		
Niveau 4 25-30 mois	16	12	11	12	9	13	12	9
	17	13(1)	12(1)	13	10	14	13	10(1)abcd
		abcde	abcdef	14		15		ef
		14		15		16		
Niveau optimal	3	3,5	/	4	3,5	/	3	4
Score	3,5	6	/	10,5	4,2	/	8,75	10

ENSEMBLE DE L'ÉPREUVE :

• Niveau optimal : 4 • Niveau moyen : 2,685 • Niveau médian : 3

Score total : 42,95 11 mois 1 jours

POUR CHAQUE ÉCHELLE :

• Niveau optimal IS : 3,5 AC : 4 RC : 4
 • Score IS : 9,5 11 mois 20 jours AC : 14,7 11 mois 4 jours RC : 18,75 14 mois 29 jours

- * = nb d'occurrences nécessaires pour obtenir l'item
- > = pour obtenir l'item, l'enfant doit réaliser un des comportements dans l'item analogue se trouvant au niveau supérieur (par ex., pour obtenir IRC 4, l'enfant doit avoir obtenu l'un des items figurant dans IRC 5 ; de même, pour obtenir IRC 6, il doit avoir obtenu l'un des items figurant dans IRC 7)
- () = pour obtenir l'item, l'enfant doit réaliser le nombre de comportements indiqué entre parenthèses parmi les différents comportements possibles pour l'item concerné

Annexe 13 : Comportements de E. durant la passation de l'ECSP à T1

Situation de l'ECSP	Observation
Arrivée de l'adulte (A) <ul style="list-style-type: none"> - Arrivée silencieuse - A fait signe de la main - A dit bonjour à l'enfant (E) - Au moins trois échanges entre A et E 	E. est en train de se servir dans le sac comportant le matériel de test à l'arrivée de l'adulte. Il ne fait pas attention à l'arrivée de l'adulte et le regarde et lui sourit en entendant sa voix. Il essaye de récupérer les objets repris par l'adulte.
Présenter un jouet mécanique <ul style="list-style-type: none"> - Montrer l'objet hors de la portée - A offre l'objet à E sans parler - Remonter l'objet en cachette et le poser devant E hors de portée - Remonter l'objet devant E et s'arranger pour qu'il s'arrête devant lui plusieurs fois 	E. essaye à plusieurs reprises d'attraper l'O sans regarder l'adulte. Il demande ensuite à l'adulte « je veux O ». Il remonte l'O et le fait fonctionner tout en chantant une chanson en anglais. Une fois qu'il ne veut plus l'objet, il le repousse vers l'adulte.
Présenter des objets sociaux <ul style="list-style-type: none"> - A pose les objets devant E et attend une réaction - A demande à E s'il veut jouer - E joue, A demande s'il peut jouer - Trois échanges entre E et A 	E. prend le biberon et le met à la bouche puis il part au fond de la classe, il va chercher une poupée dans les jouets de la classe, la donne à l'adulte et lui fait boire le biberon.
Réponse à l'appel du prénom	En entendant son prénom, E. cesse brièvement son activité et regarde l'adulte.
Présentation des jouets <ul style="list-style-type: none"> - Poser les jouets devant E - Mettre un objet dans la main de E - Déposer un objet devant E et lui demander ce qu'il regarde ou ce qu'il veut - Montrer du doigt trois objets - Faire dénommer des objets (au moins 5) - Désignation d'objets - A affirme quelque chose à E - Essayer de prendre l'objet avec lequel joue E 	Lors de la présentation, E. regarde les objets un à un. Il se saisit des objets, il remue le hochet puis s'en va au fond de la salle. Il joue seul avec les objets sans interagir avec l'adulte. E. n'est pas disponible pour la dénomination et la désignation il est dans son jeu. Lorsque l'adulte essaie de lui prendre son objet, E. maintient sa prise sur l'objet et repousse l'adulte pour l'en empêcher. Tout en jouant, il chante une chanson en anglais. Puis il part jouer avec les jouets rangés au fond de la classe.
Réaction à la comptine chantée et mimée	E. sourit en entendant la voix de l'adulte et continue à chanter sa chanson en anglais.
Attirer et diriger l'attention <ul style="list-style-type: none"> - Attirer l'attention et tourner la tête vers le poster puis dire « regarde » sur les côtés - Même action mais avec le poster derrière l'enfant 	E. suit la ligne du regard de l'adulte vers la droite. E. ne répond pas aux autres posters, il part et fait le tour de la table.
Interaction physique <ul style="list-style-type: none"> - Tendre les bras vers E - Présenter un jeu interactif physique avec des pauses (3x) 	E. ne réagit pas il détourne le regard et part dans la direction opposée.
Se cacher le visage avec une serviette	E. ne réagit pas et s'en va jouer au fond de la classe.
Réaction à la détresse factice de A	E. regarde l'adulte et lui envoie un bisou de loin.
Jeu d'échange d'objets <ul style="list-style-type: none"> - Poser l'objet devant E et attirer son attention - Demander à E s'il veut bien jouer - Faire rouler la voiture - Faire tomber la voiture 	Il regarde la balle passer à côté de lui et ne réagit pas. E. récupère la balle et la voiture et va jouer seul dans un coin de la salle.
Substitution d'objet au cours du jeu de faire semblant <ul style="list-style-type: none"> - Demander à E de réaliser un jeu de faire semblant 	E. ne fait pas de jeu de faire semblant.
Désignation de parties du corps et d'objets	E. ne désigne ni les parties du corps ni les objets demandés.
Regarder un livre d'images <ul style="list-style-type: none"> - Poser le livre devant E - Montrer du doigt 3 images et attirer l'attention de E - « Qu'est-ce que c'est ? » - « Qu'est-ce que tu regardes ? » - A commente les images 	E. regarde le livre et pointe du doigt l'image sans regarder l'adulte. Il nomme spontanément quelques images en regardant l'adulte. Parfois il nomme en anglais.

- Demander de situer 10 images	
Retrouver des objets cachés	E. retrouve l'objet caché
Présenter une boîte fermée contenant des objets - Boîte transparente - Boîte opaque	E. cherche à atteindre l'objet sans regarder l'adulte puis il donne la boîte à l'adulte et fait un geste pour indiquer qu'il veut de l'aide.
Réguler le comportement de l'enfant	E. arrête son activité lorsqu'on lui dit non. Il dit parfois « non » pour taquiner l'adulte et refuser d'obéir.
Manipuler une marionnette à main	E. repousse la marionnette et fait comprendre qu'il n'en veut pas.
Donner des consignes simples - Consigne vocales sans geste - Consignes vocales accompagnées de gestes	E. est capable d'exécuter quelques consignes simples.
Demander de l'aide pour sortir d'une situation déplaisante	E. gémit lorsqu'il est dans une situation déplaisante, il regarde l'adulte et appelle « hé » pour demander de l'aide
Demande de permission	E. ne demande pas de permission, il a tendance à se servir seul.
Répondre aux initiatives de E	E. n'interagit pas avec l'adulte, n'a pas d'initiatives envers l'adulte.
Départ de l'adulte - Dire « au revoir » - Faire un signe de la main - Quitter la salle	E. ne réagit pas et va chercher un jouet dans le fond de la classe.

Annexe 14 : Feuille de niveau de l'ECSP de E. à T2

FEUILLE DE NIVEAU ECSP M. Guidetti et C. Tourrette **ECSP-N**

Nom : _____ Prénom : E. Sexe : _____
 Date de naissance : 15/03/2012 Date de passation : 18 mars 2019
 Age réel : 7 ans

	RIS	IIS	MIS	RAC	IAC	MAC	RRC	IRC
Niveau 1	1*** 2 3 4**	1 2 3	1 2	1**	1**	1 2 3	1*** 2** 3** 4	1** 2 3 4 >
Niveau 2 inférieur à 6 mois	5*** 6*** 7 8**	4 5	3** 4 5 6	2** 3	2 3 4	4 5 6	5** 6 7 8	5(2) a**b** c d * e f g h i 6 >
Niveau 3 7-16 mois	9** 10 11 12 13	6 7 8 9 10	7 8 9	4 5 6	5 6	7 8 9	9	7(2) a b c d e f g h i
Niveau 3.5 17-24 mois	14 15	11 (1) a b c d e	10 (1) a b c d e	7 8 9 10 11	7 8	10 11 12	10 11	8 (2) a b c d e f g h i j k
Niveau 4 25-30 mois	16 17	12 13 (1) a b c d e 14	11 12 (1) a b c d e f 14	12 13 14 15 16	9 10	13 14 15 16	12 13	9 10 (1) a b c d e f
Niveau optimal	4	4	3,5	4	3,5	4	4	4
Score	10,75	14,8	8,4	4	5	8,05	12,5	15

ENSEMBLE DE L'ÉPREUVE :

• Niveau optimal : 4 • Niveau moyen : 3,875 • Niveau médian : 4

Score total : 78,5 16 mois

POUR CHAQUE ÉCHELLE :

• Niveau optimal IS : 4 AC : 4 RC : 4
 • Score IS : 33,95 18 mois 5 jours AC : 17,05 11 mois 24 jours RC : 27,5 18 mois 12 jours

- * = nb d'occurrences nécessaires pour obtenir l'item
- > = pour obtenir l'item, l'enfant doit réaliser un des comportements dans l'item analogue se trouvant au niveau supérieur (par ex., pour obtenir IRC 4, l'enfant doit avoir obtenu l'un des items figurant dans IRC 5 ; de même, pour obtenir IRC 6, il doit avoir obtenu l'un des items figurant dans IRC 7)
- () = pour obtenir l'item, l'enfant doit réaliser le nombre de comportements indiqué entre parenthèses parmi les différents comportements possibles pour l'item concerné

Annexe 15 : Comportements de E. durant la passation de l'ECSP à T2

Situation de l'ECSP	Observation
Arrivée de l'adulte (A) <ul style="list-style-type: none"> - Arrivée silencieuse - A fait signe de la main - A dit bonjour à l'enfant (E) - Au moins trois échanges entre A et E 	E. fixe le visage de l'adulte et le suit du regard. Il répond au « bonjour » avec un geste conventionnel et tend sa main à l'adulte pour lui serrer la main.
Présenter un jouet mécanique <ul style="list-style-type: none"> - Montrer l'objet hors de la portée - A offre l'objet à E sans parler - Remonter l'objet en cachette et le poser devant E hors de portée - Remonter l'objet devant E et s'arranger pour qu'il s'arrête devant lui plusieurs fois 	E. cherche à atteindre l'objet sans regarder l'adulte. Il demande la permission de prendre l'objet. Il donne l'objet à l'adulte pour qu'il le remonte avant qu'il y ait eu démonstration. Il fait un geste à l'adulte pour demander le retour de l'objet. Il demande à l'adulte « encore » pour qu'il le remonte encore une fois.
Présenter des objets sociaux <ul style="list-style-type: none"> - A pose les objets devant E et attend une réaction - A demande à E s'il veut jouer - E joue, A demande s'il peut jouer - Trois échanges entre E et A 	E. amorce un jeu avec l'adulte il prend le téléphone et le met à son oreille en disant « hello, how are you ? » et l'échange continue jusqu'à ce que E. pose le téléphone et s'intéresse à un autre objet.
Réponse à l'appel du prénom	E. cesse son activité et regarde l'adulte.
Présentation des jouets <ul style="list-style-type: none"> - Poser les jouets devant E - Mettre un objet dans la main de E - Déposer un objet devant E et lui demander ce qu'il regarde ou ce qu'il veut - Montrer du doigt trois objets - Faire dénommer des objets (au moins 5) - Désignation d'objets - A affirme quelque chose à E - Essayer de prendre l'objet avec lequel joue E 	E. regarde par la fenêtre lors de la présentation des jouets. Puis il regarde successivement les objets quand l'adulte les montre. E. dénomme au moins 5 objets et réussit à désigner 8 objets. Il repousse et tape la main de l'adulte quand celui-ci essaye de lui prendre un objet. Il dit « non » s'opposer à l'adulte.
Réaction à la comptine chantée et mimée	E. sourit mais ne s'intéresse pas à la comptine
Attirer et diriger l'attention <ul style="list-style-type: none"> - Attirer l'attention et tourner la tête vers le poster puis dire « regarde » sur les côtés - Même action mais avec le poster derrière l'enfant 	E. montre du doigt ce que l'adulte désigne du doigt.
Interaction physique <ul style="list-style-type: none"> - Tendre les bras vers E - Présenter un jeu interactif physique avec des pauses (3x) 	E est dans l'échange lors du jeu interactif et amorce même l'interaction.
Se cacher le visage avec une serviette	E. ne réagit pas
Réaction à la détresse factice de A	E. regarde l'adulte et vient lui caresser la joue.
Jeu d'échange d'objets <ul style="list-style-type: none"> - Poser l'objet devant E et attirer son attention - Demander à E s'il veut bien - Faire rouler la voiture - Faire tomber la voiture 	E. est dans l'échange, il renvoie l'objet à l'adulte, puis lui donne pour lui signifier la fin du jeu. E. répond « non » lorsque l'adulte lui propose de jouer puis il vient jouer.
Substitution d'objet au cours du jeu de faire semblant <ul style="list-style-type: none"> - Demander à E de réaliser un jeu de faire semblant 	E. ne participe pas au jeu de faire semblant.
Désignation de parties du corps et d'objets	E. désigne les parties du corps et les objets demandés.
Regarder un livre d'images <ul style="list-style-type: none"> - Poser le livre devant E 	Il nomme spontanément les images en les pointant du doigt, il caresse la joue de l'adulte et dit « regarde » pour attirer son attention. E. dénomme les images montrées

<ul style="list-style-type: none"> - Montrer du doigt 3 images et attirer l'attention de E - « Qu'est-ce que c'est ? » - « Qu'est-ce que tu regardes ? » - A commente les images - Demander de situer 10 images 	<p>par l'adulte et désigne du doigt les images demandées par l'adulte.</p> <p>A la question « qu'est-ce que tu regardes » E. répond par un mot.</p>
Retrouver des objets cachés	E. retrouve l'objet
Présenter une boîte fermée contenant des objets <ul style="list-style-type: none"> - Boîte transparente - Boîte opaque 	E. donne la boîte à l'adulte et lui dit « ouvrir ».
Réguler le comportement de l'enfant	E. taquine l'adulte et en cachant des objets sous sa chaise par exemple.
Manipuler une marionnette à main	E. redonne l'objet à l'adulte et lui dit « encore »
Donner des consignes simples <ul style="list-style-type: none"> - Consigne vocales sans geste - Consignes vocales accompagnées de gestes 	E. exécute des consignes simples, il est parfois nécessaire de lui rappeler et E. s'aide de l'aide gestuelle pour comprendre.
Demander de l'aide pour sortir d'une situation déplaisante	E. demande « aidez-moi »
Demande de permission	E. formule des phrases comme « je veux le ballon s'il te plaît »
Répondre aux initiatives de E	E. s'amuse à répéter une action qui a fait rire l'adulte. Il demande un objet qui est hors de portée « téléphone » en le montrant et en essayant de l'attraper.
Départ de l'adulte <ul style="list-style-type: none"> - Dire « au revoir » - Faire un signe de la main - Quitter la salle 	E. dit « bye » au départ de l'adulte et envoie un bisou. Il appelle un adulte une fois qu'il se trouve seul dans la pièce.

**Annexe 16 : Tableau des qualités du regard, de la voix et des gestes et postures de
E. à T1**

	Regard	Voix	Gestes
Demander la permission, un objet ou une action	4	4	3
L'adulte ne répond pas à la demande	2	4	3
Refuser un objet ou une activité	4	4	3
Si l'adulte insiste	4	3	2
Signifier à l'adulte qu'il ne doit pas intervenir	4	4	3
Jeu nécessitant deux personnes	1	1	1
Marquer la présence d'une autre personne	4	3	4
Attirer l'attention sur soi	4	4	3
Demander une information	1	1	1
Faire un commentaire	1	1	1
Accompagner ses actions	2	4	3

**Annexe 17 : Tableau des qualités du regard, de la voix et des gestes et postures de
E. à T2**

	Regard	Voix	Gestes
Demander la permission, un objet ou une action	4	4	3
L'adulte ne répond pas à la demande	4	4	3
Refuser un objet ou une activité	4	4	3
Si l'adulte insiste	4	3	3
Signifier à l'adulte qu'il ne doit pas intervenir	4	4	3
Jeu nécessitant deux personnes	4	4	1
Marquer la présence d'une autre personne	4	3	4
Attirer l'attention sur soi	4	4	4
Demander une information	1	1	1
Faire un commentaire	4	4	4
Accompagner ses actions	4	4	4

Table des illustrations

TABLEAUX

Tableau 1: Mythes concernant la CAA.....	13
Tableau 2 : Emploi du temps de A.	27
Tableau 3: Emploi du temps de E.....	27
Tableau 4 : Séries d'items composant les 3 échelles de l'ECSP	29
Tableau 5 : Présentation des niveaux de développement de l'ECSP	29
Tableau 6 : Niveau de communication en fonction du regard, de la voix et des gestes et postures	30
Tableau 7 : Caractéristiques de l'application IMI	31
Tableau 8 : Scores de A. et correspondances avec les âges de développement à T1	36
Tableau 9 : Scores de A. et correspondances avec les âges de développement à T2	36
Tableau 10 : Synthèse des réponses au questionnaire des fonctions de communication de A. à T1	38
Tableau 11 : Synthèse des réponses au questionnaire des fonctions de communication de A. à T2	39
Tableau 12 : Scores de E. obtenus à l'ECSP et correspondance avec leur âge de développement à T1	42
Tableau 13 : Scores de E. à l'ECSP et correspondance avec leur âge de développement à T2	42
Tableau 14 : Synthèse des réponses au questionnaire des fonctions de communication de E. à T1	44
Tableau 15 : Synthèse des réponses au questionnaire des fonctions de communication de E. à T2.....	45

FIGURES

Figure 1 : Classification des systèmes de communication alternative et augmentative (Griffith, Bloch, Price et Clarke 2019)	12
---	----

Figure 2 : Panneau personnalisé créé à partir de l'application IMI.....	32
Figure 3 : Comparaison des scores de l'ECSP de A. à T1 et T2.....	37
Figure 4 : Comparaison des âges de développement de A. obtenus à partir des scores de l'ECSP à T1 et T2	38
Figure 5 : Comparaison des niveaux de communication du regard, de la voix et des gestes de A. à T1 et T2	40
Figure 6 : Fréquence des comportements de A. suivant les situations à T1 et T2 (0 : jamais, 1 : parfois, 2 : souvent, 3 : très souvent, 4 : toujours).....	41
Figure 7 : Nombre d'items utilisés par A. en fonction des dates d'utilisation de l'application IMI	41
Figure 8 : Comparaison des scores de E. à l'ECSP à T1 et T2	43
Figure 9 : Comparaison des âges de développement de E. à T1 et T2	44
Figure 10 : Comparaison des niveaux de communication du regard, de la voix et gestes de E. à T1 et T2.....	46
Figure 11 : Situations de communication en fonction des fréquences d'apparition (0 : jamais, 1 : parfois, 2 : souvent, 3 : très souvent, 4 : toujours)	47
Figure 12 : Nombre d'items de l'application IMI utilisés par E. en fonction de la date d'utilisation.....	47

RESUME

Titre : IMI : une nouvelle application de communication alternative et augmentative. Etude de cas auprès de deux enfants TSA non-verbaux.

L'altération qualitative des interactions sociales et de la communication est au premier plan des signes cliniques du Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA). L'objectif clinique de l'orthophoniste est d'inciter les patients TSA à devenir des êtres communicants et d'encourager la communication verbale et non verbale. Pour cela, le recours aux outils de communication alternative et augmentative (CAA) de haute technologie est recommandé. Ce mémoire vise à tester l'application IMI, qui se veut novatrice dans ce domaine, auprès de deux enfants TSA non-verbaux et d'évaluer l'impact de son utilisation sur : leur niveau de communication sociale précoce, la fréquence ainsi que la qualité de leurs comportements de communication. L'expérimentation a duré cinq mois pendant lesquels les enfants ont utilisé l'application IMI au sein de l'ULIS TSA dans laquelle ils sont scolarisés 3 à 4 fois par semaine. Les résultats de l'étude montrent que leur niveau de communication social précoce évalué à l'aide de l'Echelle de Communication Sociale Précoce (ECSP) s'améliore avec la mise en place de l'application IMI. Les qualités du regard, de la voix et des gestes et postures ont également évolué positivement au cours de l'expérimentation. Cette évolution se remarque également dans la fréquence d'apparition de certaines situations de communication. Enfin, au cours du temps, le nombre de demandes faites avec l'application IMI a tendance à augmenter. Toutefois le faible nombre de participants à cette étude ne permet pas de généraliser ces résultats à l'ensemble de la population des TSA non-verbaux. Par ailleurs, l'application IMI pourrait être proposée à d'autres populations nécessitant un tel outil.

Mots clés : Autisme, communication alternative et augmentative, CAA, tablette tactile, TSA, interactions

ABSTRACT

Title : IMI : an innovative application of augmentative and alternative communication. Case study of two nonverbal children with ASD.

Qualitative alteration of social interactions and communication is at the foreground of clinical signs of Autism Spectrum Disorder (ASD). The clinical benefit of the speech therapist is to encourage ASD patients to become a communicator and to promote verbal and non-verbal communication. For this, the use of high-tech alternative and augmentative communication (CAA) tools is recommended. This thesis objective is to test the IMI application, which is innovative in this field, with two nonverbal children with ASD and assess its impact on : their level of early social communication, frequency and quality of their communication behaviors. This review lasted five month during wich they used IMI 3 or 4 times a week in their special education classroom. The results of the study show that the level of early social communication assessed using the Early Social Communication Scale (ECSP) improves with the introduction of IMI. The children's lens, voice and gesture evolved positively between the beginning and the end of the study. This evolution is also noticeable in the frequency of occurrence of certain communication situations. Finally, over time, the number of requests made with IMI tends to increase. However, the small number of participants indicate that it may not be possible to extrapolate these observations to the entire non-verbal ASD population. Furthermore, IMI could be suggest to another community requiring this tool.

Key Words : Autism, augmentative ans alternative communication, AAC, touch pad, ASD, interactions

Nombre de pages : 65

Nombre de références : 76