

UNIVERSITE DE NANTES
UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année 2016

N° 059

**UTILISATION DE L'APPLICATION çATED COMME MEDIATEUR
DE LA PRISE EN CHARGE BUCCO-DENTAIRE CHEZ LES ENFANTS
AVEC AUTISME**

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée

et soutenue publiquement par

ROUCHES Axelle

Née le 13/06/1991

Le 8 novembre 2016 devant le jury ci-dessous

Président : Mme le Professeur B. ALLIOT-LICHT

Assesseurs : Mme le Docteur S. DAJEAN-TRUTAUD

Mme le Docteur I. HYON

Directeur : Mme le Docteur S. LOPEZ-CAZAUX

UNIVERSITÉ DE NANTES	
Président	Pr LABOUX Olivier
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE	
Doyen	Pr AMOURIQ Yves
Assesseurs	Pr SOUEIDAN Assem Pr WEISS Pierre
Professeurs des Universités Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.	
Monsieur AMOURIQ Yves Monsieur GIUMELLI Bernard Monsieur LESCLOUS Philippe	Madame LICHT Brigitte Madame PEREZ Fabienne Monsieur SOUEIDAN Assem Monsieur WEISS Pierre
Professeurs des Universités	
Monsieur BOULER Jean-Michel	
Professeurs Emérites	
Monsieur BOHNE Wolf	Monsieur JEAN Alain
Praticiens Hospitaliers	
Madame DUPAS Cécile Madame LEROUXEL Emmanuelle	Madame HYON Isabelle Madame GOEMAERE GALIERE Hélène
Maîtres de Conférences Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.	Assistants Hospitaliers Universitaires des C.S.E.R.D.
Monsieur AMADOR DEL VALLE Gilles Madame ARMENGOL Valérie Monsieur BADRAN Zahi Madame BLERY Pauline Monsieur BODIC François Madame DAJEAN-TRUTAUD Sylvie Madame ENKEL Bénédicte Monsieur GAUDIN Alexis Monsieur HOORNAERT Alain Madame HOUCHMAND-CUNY Madline Madame JORDANA Fabienne Monsieur KIMAKHE Saïd Monsieur LE BARS Pierre Monsieur LE GUEHENNEC Laurent Madame LOPEZ-CAZAUX Serena Monsieur MARION Dominique Monsieur NIVET Marc-Henri Madame RENARD Emmanuelle Monsieur RENAUDIN Stéphane Madame ROY Elisabeth Monsieur STRUILLLOU Xavier Monsieur VERNER Christian	Monsieur AUBEUX Davy Madame BERNARD Cécile Madame BOEDEC Anne Madame BRAY Estelle Madame CLOITRE Alexandra Monsieur DAUZAT Antoine Madame MAIRE-FROMENT Claire-Hélène Monsieur DRUGEAU Kévin Madame GOUGEON Béatrice Monsieur LE BOURHIS Antoine Monsieur LE GUENNEC Benoît Madame MAÇON Claire Madame MERAMETDJIAN Laure Madame MERCUSOT Marie-Caroline Monsieur PILON Nicolas Monsieur PRUD'HOMME Tony Monsieur SARKISSIAN Louis-Emmanuel
Maître de Conférences	
Madame VINATIER Claire	
Enseignants Associés	A.T.E.R.
Monsieur KOUADIO Ayepa (Assistant Associé) Madame LOLAH Aoula (MC Associé) Madame RAKIC Mia (PU Associé)	Madame BON Nina

Mise à jour le 1er/09/2016

Par délibération, en date du 6 décembre 1972, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

Remerciements

A Madame le Professeur ALLIOT-LICHT

Professeur des Universités

Praticien hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaire

Docteur de l'Université de Nantes

Habilitée à diriger des recherches

Chef du département de Sciences biologiques

-NANTES-

Merci au Professeur ALLIOT-LICHT, Présidente de cette thèse, d'avoir accepté de diriger ce travail.

Merci pour la qualité des connaissances enseignées tout au long de mes études.

Veillez trouver, ici, l'expression de mes sentiments les plus respectueux.

A Madame le Docteur LOPEZ-CAZAUX

Maître de conférences des universités

Praticien hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaire

Docteur de l'Université de Nantes

Département de Pédodontie

-NANTES-

Merci de m'avoir fait confiance pour ce projet.

Pour m'avoir impliquée au sein de l'équipe çATED et des différents établissements.

Pour avoir été disponible pour les enfants, les équipes et moi-même.

Pour avoir été investie et motivée à bien diriger ce travail, du début du projet « çATED pour tes dents » jusqu'à la fin de la rédaction de cette thèse.

Veillez trouver, ici, l'expression de ma sincère reconnaissance et de tout mon courage pour la suite de ce projet.

A Madame le Docteur DAJEAN-TRUTAUD

Maître de conférences des universités

Praticien hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaire

Docteur de l'Université de Nantes

Chef du département de Pédiodontie

-NANTES-

Merci d'avoir acceptée de siéger dans ce jury.

Merci de m'avoir permis de me présenter au congrès SFOP de Nancy.

Pour votre lecture attentive.

Pour votre écoute auprès des enfants et étudiants, ainsi que vos enseignements.

Veillez trouver, ici, l'expression de ma profonde estime.

A Madame le Docteur HYON

Praticien Hospitalier contractuel

CHU De Nantes

-NANTES-

Merci d'avoir accepté de bien vouloir siéger dans ce jury.

Pour votre implication auprès des enfants.

Pour les bons moments passés au congrès de Nancy.

Veillez trouver ici l'expression de mon respect le plus sincère.

A Patrice Bourdon et aux membres de l'équipe çATED,

Merci pour votre accueil lors des différentes réunions.

Pour votre motivation à améliorer le quotidien des enfants avec autisme.

A Gaëlle Lefer,

Merci pour les précieux conseils en matière de statistiques.

Pour votre implication au sein de ce projet.

Aux équipes des IME ArMor, Ile de Nantes et du Tillay

Merci d'avoir accepté notre venue au sein de vos établissements.

Merci à Claire, Clémence, Marco, Marie, Hervé et tous les autres éducateurs, d'avoir cru en notre projet, de vous y être intéressé et pour votre motivation.

Merci à Marine d'avoir été présente et motivée durant tout le projet.

Merci aux enfants de nous avoir accordé leur confiance, et merci aux parents également.

Merci à Mathilde Althuizius de s'être occupé des participants du Tillay.

Merci à Ken Brechet pour l'élaboration de certains pictogrammes.

1.5.3.3.1	Le stimulus fading	36
1.5.3.3.2	La pédagogie visuelle	36
1.5.3.4	Conclusion	39
1.5.4	L'outil numérique mobile : une piste à explorer ?	40
1.5.5	Conclusion	41
2.	Projet « çATED pour tes dents » au sein de trois instituts médico-éducatifs	42
2.1	Présentation du projet	42
2.1.1	L'application çATED	42
2.1.2	Objectifs du projet	43
2.1.3	Cadre du projet	43
2.1.4	Hypothèses	43
2.2	Matériel et méthodes	44
2.2.1	Préparation en amont	44
2.2.1.1	Choix des techniques de brossage enseignées	44
2.2.1.2	Les séquentiels d'activité visuels	46
2.2.1.2.1	Constitution d'une banque de pictogrammes	46
2.2.1.2.2	Création des séquentiels du brossage	46
2.2.1.2.3	Création des séquentiels de l'examen dentaire...	48
2.2.1.3	Grilles de cotations	50
2.2.1.3.1	L'acquisition du brossage	50
2.2.1.3.2	L'examen dentaire	50
2.2.1.3.3	L'outil numérique mobile	52
2.2.1.4	Questionnaires	52
2.2.1.4.1	Questionnaire initial	52
2.2.1.4.2	Questionnaire final	52
2.2.2	Participants	52
2.2.2.1	Critères d'inclusion et d'exclusion	52
2.2.2.2	Echantillon inclus	52
2.2.2.3	Population élargie	54
2.2.2.3.1	Les familles	54
2.2.2.3.2	Les structures d'accueil	54
2.2.3	Protocole de l'expérimentation	55
2.2.3.1	Prise de contact avec les équipes éducatives et les parents	55
2.2.3.2	Première rencontre avec les enfants et adolescents	55
2.2.3.3	Prise en main des iPad et de l'application	56
2.2.3.4	Evaluation initiale	56
2.2.3.5	Utilisation de çATED au sein des trois structures médico- éducatives	56
2.2.3.5.1	L'apprentissage du brossage.....	56
2.2.3.5.2	La désensibilisation à l'examen dentaire	58
2.2.3.6	Evaluations longitudinales	59
2.2.4	Analyses statistiques	59
2.2.4.1	Analyses descriptives	59
2.2.4.1.1	Le brossage dentaire	59
2.2.4.1.2	L'examen dentaire	60
2.2.4.1.3	L'outil numérique mobile	61

2.2.4.2	Statistiques inférentielles	61
2.3	Résultats	62
2.3.1	Profil de l'échantillon	62
2.3.2	Situation initiale (T0)	62
2.3.2.1	Avis des parents	62
2.3.2.2	Evaluation initiale du brossage (T0)	68
2.3.2.2.1	Succès lors de la réalisation du brossage	68
2.3.2.2.2	Score d'Autonomie et Autonomie Moyenne du brossage.....	69
2.3.2.3	Evaluation initiale de l'examen dentaire	70
2.3.2.4	Evaluation initiale de l'outil numérique	75
2.3.3	Suivi longitudinal	76
2.3.3.1	Le brossage	76
2.3.3.1.1	Description de l'acquisition du brossage par étapes de T1 à T4	76
2.3.3.1.2	Significativité des scores AMGE du brossage de T0 à T4	78
2.3.3.1.3	Significativité des scores AMG du brossage de T0 à T4	83
2.3.3.1.4	Courbes individualisées des scores AMG de T0 à T4	84
2.3.3.2	L'examen dentaire	86
2.3.3.2.1	Réalisation de l'examen dentaire : graphiques, scores RM et courbes individualisées	86
2.3.3.2.2	Comportement lors de l'examen dentaire : graphiques, scores CM et courbes individualisées	90
2.3.3.2.3	Anxiété lors de l'examen dentaire : graphiques, scores AM et courbes individualisées	101
2.3.3.3	L'outil numérique	99
2.3.3.3.1	Description de l'appropriation de l'outil numérique de T1 à T4	99
2.3.3.3.2	Significativité des scores SAO	101
2.3.3.3.3	Courbes individualisées du SAO	102
2.3.3.4	Avis des parents à la fin du projet	104
2.4	Discussion	106
2.5	Conclusion de l'étude	115
	CONCLUSION	116
	ANNEXES	117
	INDEX DES FIGURES ET TABLEAUX	133
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	137

INTRODUCTION

L'autisme ou « Trouble du spectre autistique » (TSA) est un trouble neuro-développemental. En France, en 2015, 1 nouveau-né sur 100 serait concerné par le TSA et 650 000 personnes en seraient atteintes (53, 135). La moitié des individus atteints d'autisme présentent également une déficience intellectuelle (16, 135).

D'après le DSM-V, le manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux de l'Association Américaine de Psychiatrie, les quatre principaux critères diagnostiques du TSA sont (10) :

- Altération de la communication et des interactions de nature sociale,
- Activités, intérêts et comportements limités et répétitifs,
- Symptômes persistants depuis la petite enfance,
- Symptômes interférant avec le quotidien.

Les individus avec TSA appartiennent à la catégorie des patients « à besoins spécifiques », appelés CSHN (Children with Special Health-care Needs) dans les pays anglo-saxons. Selon l'American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD), entrent dans cette catégorie, les individus avec « toute altération physique développementale, mentale, sensorielle, comportementale, cognitive ou émotionnelle qui nécessite une gestion médicale et/ou l'utilisation de services ou programmes spécialisés ». L'altération peut être de nature congénitale, développementale ou acquise à travers une maladie, un traumatisme ou une cause environnementale. Une limitation des activités d'auto-entretien au quotidien ou d'une activité majeure de la vie doit exister (6).

Les individus CSHN ont un risque augmenté pour les maladies orales au cours de leur vie (6). De plus, les enfants présentant un handicap seraient presque deux fois plus susceptibles d'avoir des besoins de soins bucco-dentaires non satisfaits, que des enfants d'âge égal sans handicap (131). Or, la santé bucco-dentaire fait partie intégrante du bien-être physique et psychologique (6, 131). Une attention particulière doit donc être portée au maintien de la santé bucco-dentaire des patients à besoins spécifiques et notamment des patients avec TSA.

Les chirurgiens-dentistes seront amenés au cours de leur exercice à recevoir des patients avec TSA et devront faire face à de nombreuses difficultés. En effet, les soins chez ces patients nécessitent une prise en charge spécialisée, une capacité d'adaptation et une augmentation de l'attention (6).

A partir de ces constats, le projet « çATED pour tes dents » a été mis en place. Ce projet a pour but d'apprendre le brossage et de désensibiliser à l'examen dentaire les enfants et adolescents avec autisme.

Dans ce travail, nous ferons, dans une première partie, un point sur l'autisme, les problématiques bucco-dentaires liées au TSA, ainsi que les moyens pour améliorer leur santé bucco-dentaire. Dans une deuxième partie, la mise en place du projet « çATED pour tes dents » au sein de trois IME de la région nantaise, le déroulement ainsi que les résultats obtenus au cours des évaluations seront exposés. Les résultats seront ensuite discutés afin de conclure sur l'efficacité d'un tel projet.

1. Autisme et santé bucco-dentaire

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la santé bucco-dentaire se caractérise par l'absence de douleur buccale ou faciale, de cancer buccal ou pharyngé, d'infection ou de lésion buccale, de parodontopathie, de déchaussement et perte de dents, et d'autres maladies et troubles qui limitent la capacité de mordre, mâcher, sourire et parler d'une personne, et donc son bien-être psychosocial. L'OMS rappelle également que la santé bucco-dentaire est essentielle pour l'état de santé général et la qualité de vie (146).

L'OMS a également rapporté que 60 à 90% des enfants scolarisés dans le monde et près de 100% des adultes ont des caries qui entraînent souvent des douleurs et une sensation de gêne (146). Or, les recherches ont montrées que les enfants qui sont le plus affectés par une déficience, ont le risque le plus élevé de maladies bucco-dentaires (49, 72).

La santé bucco-dentaire des autistes est moins bonne que celle de la population générale. Cependant, selon Blomqvist *et coll*, les patients autistes interrogés dans leur étude n'ont pas cette notion. En effet, la majorité des patients ont estimé leur santé orale au moment de l'étude comme étant satisfaisante (22).

Des problèmes bucco-dentaires sont généralement rencontrés à cause de comportements relatifs aux autistes, tels que : la limitation de la communication, la négligence personnelle, les comportements d'automutilation, les habitudes alimentaires, les effets secondaires des médicaments, l'opposition aux soins dentaires et l'hyposensibilité aux douleurs dentaires (86).

Tous ces comportements influencent la santé bucco-dentaire des individus avec autisme. Nous détaillerons dans cette première partie : les habitudes alimentaires, les données sur l'hygiène bucco-dentaire et les répercussions sur la santé orale, la prise en charge de ces individus au cabinet dentaire et enfin, les moyens disponibles pour améliorer la santé bucco-dentaire des patients avec autisme.

1.1 Autisme et caractéristiques bucco-dentaires

Il n'y a pas de manifestations orales propres aux patients autistes (86). Cependant, ces patients présentent une problématique bucco-dentaire.

1.1.1 L'état parodontal

Les auteurs s'accordent à dire que les gingivopathies sont plus fréquentes chez les enfants avec autisme que dans la population générale (37, 46, 49, 87, 90, 113).

En 2010, sur un échantillon de 61 enfants avec autisme et 61 enfants de la population générale âgés de 8 ans en moyenne, Jaber rapporte que 97% des enfants avec autisme présentent une gingivite. Elle est généralisée dans 78% des cas. Quant aux enfants de la population générale, 41% présentent une gingivite. Elle est localisée dans 80% des cas. La totalité des enfants avec autisme ont besoin d'un détartrage ou d'un acte de prophylaxie, tandis que 41% des enfants du groupe contrôle nécessitent un tel acte (59).

D'autre part, d'après une étude de Blomqvist *et coll*, les patients présentant des récessions gingivales sont significativement plus nombreux chez les patients avec TSA (72%) que chez les patients de la population générale (36%) ; le nombre moyen de récessions est de 6 par patient dans le groupe TSA et de 2,5 dans le groupe contrôle (22).

En plus de l'hygiène bucco-dentaire qui compromet la bonne santé gingivale chez les patients avec autisme, l'incompétence labiale due à l'hypotonie musculaire péri-orale est responsable de la respiration buccale qui est un facteur prédisposant des gingivopathies (113).

1.1.2 La prévalence carieuse

Selon les études, les données concernant la prévalence carieuse chez les enfants avec autisme sont très variables. Ces données sont regroupées dans le **tableau 1**.

Auteurs	Population étudiée	Résultats	Conclusion	Commentaires
Pilebro et Bäckman 2005. (109)	14 garçons TSA 5-13 ans Suède	cao = 5,214 CAO = 2,58 68% des enfants ont des caries	cao élevé CAO bas	Pas de comparaison avec un groupe témoin
Namal <i>et coll</i> , 2007. (100)	62 TSA 301 CTRL 7-12 ans Age moyen : 9,3 Turquie	CAO TSA : 1,74 CAO CTRL : 2,41 Préval carie TSA : 58,1% Préval carie CTRL : 76,4%	Différence significative prévalence carie TSA et CTRL (p<0,05)	Enfants TSA scolarisés uniquement ; donc représentatifs des 500 enfants TSA scolarisés en Turquie sur 80 000 enfants TSA. Examen dentaire à la lumière naturelle
Loo <i>et coll</i> , 2008. (80)	395 TSA 368 CTRL 3-28 ans Etats-Unis	CAO TSA médian : 3 CAO CTRL médian : 5 Préval carie TSA : 68,1% Préval carie CTRL : 86%	Prévalence carieuse et CAO significativement moins importante chez TSA que chez CTRL	Age médian TSA : 12ans Age médian CTRL : 8ans. Chiffres tirés de données non archivées de patients ayant besoin de soins, donc une population ayant déjà eu un diagnostic de caries.
Bassoukou <i>et coll</i> , 2009. (19)	25 TSA 25 CTRL De 3 à 14 ans Brésil	cao TSA= 1,67 cao CTRL = 1,75 CAO TSA = 2,77 CAO CTRL = 2,33	Différence non significative	Uniquement des garçons
Jaber, 2011. (59)	61 TSA 61 CTRL 6-16 ans Emirats Arabes Unis	cao TSA : 0,8 CAO TSA : 1,6 cao CTRL : 0,3 CAO CTRL : 0,6 Prévalence carieuse TSA : 77% CTRL : 46%	Différence significative (p<0,05) de la prévalence et des indices cao et CAO	
Orellana <i>et coll</i> , 2011. (107)	30 TSA 30 CTRL Espagne Age moyen 27,7	CAO TSA = 3,7 CAO CTRL = 5,63 Prév TSA = 60% Prév CTRL = 60%	CAO significativement plus faible chez TSA que chez CTRL (p=0,032)	C'est l'indice de dents obturées qui fait la différence. 1,37 chez TSA vs 3,5 chez CTRL avec p =0,000 .
Chadha <i>et coll</i> , 2012. (30)	35 enfants TSA 5-10 ans Inde	CAO > 3 pour 68% des enfants 91% des enfants ont des caries	CAO moyen à élevé	Exposition au sucre entre les repas > 3 fois/jr parmi la plupart des enfants.

Rai <i>et coll</i> , 2012. (113)	101 TSA 50 CTRL 6-12 ans Inde	Prévalence carieuse TSA : 66%	Différence non significative de la prévalence carieuse entre TSA et CTRL (=)	Similarités TSA et CTRL en régime alimentaire, ingestion de sucres raffinés et pratiques de santé orale car CTRL choisis dans la fratrie des TSA.
Vajawat <i>et coll</i> , 2012. (136)	117 TSA 126 CTRL 5-22 ans Inde	CAO TSA : 1,2966 CAO CTRL : 3,736	Différence significative du CAO entre TSA et CTRL (p=0,000) (-)	Enfants TSA proviennent d'une école où l'HBD est strictement surveillée
Al-Maweri <i>et coll</i> , 2014. (2)	42 TSA 84 CTRL 6-15 ans Age moyen 8,5 Yémen	CAO TSA : 2,00 CAO CTRL : 1,27 cao TSA : 5,23 cao CTRL : 4,06 Prévalence carieuse TSA : 100% Prévalence carieuse CTRL : 90,5%	Pas de différence significative CAO TSA et CTRL Différence significative cao TSA et CTRL (p=0,001) Différence significative de la prévalence carieuse TSA et CTRL (=/+)	Critère d'inclusion : coopération suffisante
Blomqvist <i>et coll</i> , 2015. (22)	47 TSA 69 CTRL 25-41 ans Suède	CAO TSA : 14,9 CAO CTRL : 15,9	Pas de différence significative du CAO entre TSA et CTRL (=)	Examineurs différents entre TSA et CTRL
Fakroon <i>et coll</i> , 2015. (45)	50 TSA 50 CTRL 3-14 ans Age moyen 7,3 Libye	cao TSA : 1,13 cao CTRL : 2,85 CAO TSA : 0,22 CAO CTRL : 1,15	CAO et cao statistiquement plus faibles chez TSA que CTRL p<0,001 (-)	Choix des enfants CTRL selon le même âge, genre et catégorie socioéconomique.
Sarnat <i>et coll</i> , 2016. (120)	47 TSA 44 CTRL 3,5 - 8 ans Israël	Préval carie TSA : 34% Préval carie CTRL : 54%	Moins de caries chez TSA que CTRL, différence non significative p=0,059 (=)	Niveaux d'éducation maternelles similaires
(-) : CAO/cao/prévalence carieuse TSA statistiquement moins importante que CTRL (=) : CAO/cao/prévalence carieuse sans différence statistiquement significative entre TSA et CTRL (+) : CAO/cao/prévalence carieuse TSA statistiquement plus importante que CTRL				

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des études portant sur la prévalence carieuse des individus avec TSA seuls et comparés à des sujets neuro-typiques.

Selon les auteurs, les résultats divergent. Certaines études montrent que la prévalence carieuse est augmentée (2, 59), d'autres une prévalence moins importante ou un CAO plus faible (45, 80, 100, 107, 136) chez les TSA par rapport aux contrôles. Certaines études ne trouvent pas de différence significative entre les deux groupes (2, 19, 22, 113, 120).

D'autre part, les auteurs se sont intéressés à la corrélation entre la prévalence carieuse et le degré de sévérité de TSA. Trois études ont été recensées à ce sujet. Leurs résultats sont similaires : il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les différents degrés de sévérité de TSA et la prévalence carieuse (22, 80, 113).

1.1.3 Les facteurs salivaires

La salive a un rôle de défense. En quantité suffisante, les facteurs suivants préviennent les manifestations de caries dentaires : SIgA, lysozymes, lactoferrine, peroxydases. Le taux de salivation et le pH salivaire interviennent également dans le rôle de protection de la salive (50).

De plus, la salive est riche en antioxydants tels que l'acide urique, l'albumine et l'acide ascorbique. Ces antioxydants représentent la première ligne de défense contre le stress oxydatif qui est impliqué dans des pathologies telles que le cancer, les maladies cardiovasculaires, le diabète et différentes pathologies buccales (122). Ainsi, la capacité anti-oxydante totale salivaire (TAC salivaire) peut donner une indication de la sensibilité de l'individu à diverses maladies orales (113).

Chez les enfants avec TSA, la TAC salivaire est significativement plus faible (5,7 µg/mL) que chez leurs pairs (38 µg/mL). Cette TAC salivaire est également significativement plus faible chez les patients TSA de bas niveau (5,5 µg/mL) que chez leurs semblables de niveau moyen (6 µg/mL) (113).

De plus, le taux de sécrétion salivaire stimulée est significativement plus faible chez les patients avec autisme mais il n'y a pas de corrélation entre la prise de médicaments et le taux de sécrétion salivaire stimulée dans le groupe TSA (22).

En 1999, Klein *et coll* affirment que les effets secondaires des médicaments psychoactifs sur la xérostomie ne sont pas un facteur de risque carieux chez les patients avec TSA. (63). Les études n'ont pas montré de preuves concluantes sur l'effet des psychotropes sur le risque carieux individuel des patients avec TSA, des recherches plus approfondies sont nécessaires (46). Cependant, beaucoup d'études ont montrées l'importance du rôle de la salive dans la prévention des maladies orales. La réduction du débit salivaire consécutive à la prise de médicaments peut être considérée comme un facteur de risque.

Ces différentes études nous confortent à porter un regard attentif sur la santé orale des patients avec TSA qui présentent, de par leurs facteurs salivaires, une sensibilité augmentée à diverses pathologies bucco-dentaires.

1.1.4 Les autres caractéristiques

1.1.4.1 La sensibilité à la douleur perturbée

Dès 1977, des études décrivent un seuil de douleur plus élevé chez les patients avec autisme, retardant la prise en charge chez le chirurgien-dentiste (9, 61, 62, 65).

D'autre part, une expérimentation a montré que les enfants avec TSA sont moins sensibles à l'intensité de la douleur que les enfants ne présentant pas de TSA. Yasuda *et coll* ont montré dans leur étude que : (147)

- Bien que le seuil de détection de la douleur à trois différents stimuli (électrique, chaud et froid) ne diffère pas entre les enfants TSA et non TSA,
- La sensibilité douloureuse subjective mesurée à l'aide de l'échelle visuelle analogique de la douleur (EVA) diffère entre les deux groupes. Les patients avec TSA présentent une hyposensibilité à la douleur par rapport aux enfants non TSA. C'est l'altération des voies cognitives du traitement de la douleur qui en est responsable.

De plus, la communication compromise mène souvent à une incapacité d'exprimer un inconfort ou une douleur d'origine dentaire de façon adéquate, rapide et spontanée (24, 141).

1.1.4.2 Le bruxisme

Les individus avec TSA sont plus sujets au bruxisme que la population générale (46). Orellana *et coll* ont même observé que la manifestation orale la plus fréquente chez des adultes avec TSA est le bruxisme. 60% des adultes inclus dans l'étude en présentent (108).

1.1.4.3 L'automutilation

L'automutilation est peut-être le comportement le plus difficile et négatif rencontré par les professionnels dentaires soignant des patients avec autisme (46).

Dans l'étude d'Orellana *et coll*, 50% des adultes avec autisme présentent des lésions d'automutilation à l'examen clinique extraoral. Tandis que dans la population contrôle, aucun des sujets n'est touché par de telles lésions ; la différence entre les deux populations est hautement significative (108).

La tête et le cou sont touchés dans 50 à 75% des cas selon les études (46, 108).

Les lésions intraorales concernent 13% des adultes avec TSA examinés (108).

Elles peuvent se présenter selon différentes formes (46, 108) :

- des morsures des lèvres,
- des morsures de l'intérieur des joues,
- des ulcérations intraorales, dues à l'introduction d'objets externes ou des ongles,
- des auto-extractions.

Ces lésions peuvent résulter d'une incapacité à communiquer une douleur physique, dont les douleurs bucco-dentaires. De tels signes devraient être considérés comme un élément alarmant sur l'existence de douleurs (46).

1.2 Autisme et alimentation

L'association diététique américaine a révélé que les personnes à besoins spécifiques (dont les autistes) avaient des problèmes nutritionnels non négligeables. La sévérité de ces problèmes dépend de multiples facteurs propres à chaque individu : l'âge, le niveau de fonctionnement, la sévérité de l'incapacité et l'état de santé générale (137). Dans l'étude de Sarnat *et coll*, 44,7% des enfants avec TSA présentent ou ont présenté des troubles alimentaires, contre 4,5% des enfants neuro-typiques de la population étudiée (120).

1.2.1 La sélection alimentaire

Dans le DSM-V, parmi les symptômes liés aux TSA, on retrouve la sélection alimentaire émergeant à un jeune âge (10, 44). Ces difficultés rencontrées au cours du repas ont été décrites dès 1979 (38, 67). Selon les études, 39 à 90% des enfants avec TSA refusent certains aliments au cours du repas et/ou présentent des comportements perturbateurs (1, 12, 38, 44, 67, 120).

Kral *et coll* ont montré, dans leur analyse de la littérature, que de nombreux auteurs s'accordaient à dire que les enfants avec TSA consomment en moyenne moins d'aliments que les enfants de la population générale à âge égal (67).

Chez Hubbard *et coll*, 77,4% des enfants avec TSA refusent de la nourriture, tandis que 36,2% des enfants du groupe contrôle sont concernés ($p < 0,0001$) (56).

Dans l'étude de Tomchek *et coll*, 46% des enfants avec TSA évitent certains goûts ou odeurs d'aliments (133).

Plusieurs caractéristiques du trouble autistique peuvent expliquer la sélection alimentaire chez ces enfants :

- la tendance aux comportements restreints et répétitifs et donc des difficultés à accepter les changements qui concernent leur routine (137, 141). Ceci peut expliquer les refus basés sur la couleur, la marque et la forme des aliments (56)
- L'hyper réactivité aux stimuli sensoriels. En effet, le DSM-V a récemment inclus les altérations du traitement sensoriel dans les critères diagnostiques de TSA (147). Selon les études, 59% à 69% des enfants avec autisme sont concernés (18, 133). L'alimentation nécessite d'avoir une capacité à traiter différentes informations sensorielles simultanément, car en mangeant, la vision, le toucher, le goût et l'odeur sont présents (56).
- La dysoralité : Les troubles sensoriels sont exacerbés au niveau de la sphère orale. Les études décrivent le visage et la bouche comme étant des zones très sensibles (69, 123). On parle alors de dysoralité. Il est important de différencier le terme spécifique de dysoralité des autres composants de la sensibilité tactile. En effet, la dysoralité inclut à la fois la sensibilité tactile mais aussi gustative. Ce trouble peut entraîner des comportements de refus alimentaires et explique une préférence pour la nourriture molle et sucrée et une répugnance pour certaines textures, odeurs, couleurs, et marques de nourriture (40, 56, 62, 63, 67, 113). En effet, les enfants avec TSA présentant une dysoralité montrent significativement plus de néophobies alimentaires (répugnance pour la nourriture et/ou évitement de certains aliments), plus de sous-alimentation liée aux émotions négatives, que les enfants avec TSA sans dysoralité (68). De plus, la dysoralité est corrélée au trouble du spectre autistique diagnostiqué. En effet, Baranek *et coll* ont montré que les symptômes sensoriels des enfants avec TSA augmentent avec la sévérité du trouble (18).

Cette sélection alimentaire peut nuire à la qualité du régime alimentaire et ainsi avoir des conséquences sur la santé de l'enfant. La santé bucco-dentaire peut également être impactée (63, 67).

1.2.2 L'alimentation anarchique et atypique

L'Association diététique américaine a révélé une alimentation quantitativement plus importante chez les patients avec TSA, notamment à cause d'une obsession alimentaire fréquemment retrouvée dans le trouble autistique, mais aussi de l'utilisation de la nourriture comme renforçateur, pour des interventions comportementales. Le comportement alimentaire sert alors souvent à un autre but que de se nourrir. On parle d'alimentation anarchique ou atypique (31, 77, 137). Dans l'étude de Marshall *et coll*, 44% des enfants avec TSA interrogés reçoivent ou ont reçu fréquemment des renforçateurs alimentaires. Dans 46% des cas, ces récompenses sont des sucreries (90).

Les enfants avec plus de déficiences sensorielles montrent une augmentation des comportements alimentaires ritualisés, avec plus de refus de certains aliments (68).

D'autres auteurs ont également décrit une tendance à ne pas mâcher la nourriture mais à l'avaler directement à cause du manque de coordination de la langue (59).

1.2.3 Les conséquences

Chez les patients avec autisme, l'utilisation de renforceurs alimentaires, l'alimentation anarchique et la préférence pour l'alimentation molle et sucrée entraînent une augmentation de la susceptibilité à la carie (77, 90, 130, 132).

L'ingestion de sucres plus d'une fois par jour ou par semaine augmente le risque carieux individuel. Des études ont montrées que les enfants avec autisme sont tous concernés quel que soit leur niveau. En effet, les enfants d'atteinte légère en font la demande, tandis que les enfants d'atteinte modérée et sévère en reçoivent en guise de récompense à un bon comportement (77).

De plus, plus le niveau d'éducation des parents est faible, plus la prévalence carieuse augmente chez ces enfants. En effet, les parents sont surement moins informés des règles hygiéno-diététiques nécessaires à la bonne santé bucco-dentaire de leur enfant (77).

Cependant, les adultes avec autisme n'ont pas le même point de vue sur leurs habitudes alimentaires. En effet, quand Blomqvist *et coll* les interrogent, 51% des adultes avec TSA affirment manger ou boire plus de 5 fois dans la journée, face à 71% des adultes contrôles questionnés. Aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes n'a été notée dans l'ingestion de bonbons, pâtisseries, gâteaux salés et boissons sucrées entre les repas (22).

Des instructions d'hygiène alimentaire doivent donc nécessairement être données aux patients avec autisme ainsi qu'à leurs parents et aidants (62, 125).

1.3 Autisme et hygiène bucco-dentaire

1.3.1 L'hygiène déficiente

En observant l'indice de plaque, différentes études ont pointé le fait que l'hygiène bucco-dentaire est significativement moins bonne chez les patients avec TSA que chez les patients de la population générale (2, 46).

Dans l'étude de Pilebro et Bäckman, tous les enfants présentent de la plaque dentaire, dont 57% en quantité importante (109).

De même, Jaber a rapporté que seulement 3% des enfants avec autisme ont une bonne hygiène bucco-dentaire, comparé à 69% du groupe contrôle. L'hygiène est considérée comme étant mauvaise chez 59% des enfants avec autisme contre 14,8% chez les enfants du groupe de contrôle (59).

Au sein des patients avec autisme, les auteurs ont établis une corrélation entre le niveau d'hygiène orale et la sévérité du trouble. Chez Liu *et coll*, plus l'atteinte est sévère, plus le brossage est effectué par le parent et donc moins la quantité de plaque est importante, sans différence statistiquement significative de quantité de plaque entre les enfants se brossant seuls et se faisant aider par les parents (77). A l'inverse, dans l'étude de Rai *et coll*, on observe une différence hautement significative de l'indice d'hygiène orale du groupe d'enfants atteints de TSA sévère et du groupe d'atteinte modérée. Plus l'atteinte de l'enfant est sévère, moins l'hygiène orale de celui-ci est bonne (113).

D'autre part, le brossage est effectué moins régulièrement chez les patients avec autisme que dans la population générale. En effet, dans l'étude de Sarnat *et coll*, 25% des enfants avec TSA ne se brossent pas les dents, tandis que dans la population contrôle, aucun n'est concerné (120). De même, d'après Blomqvist *et coll*, les enfants avec autisme brossent significativement moins le matin (62%) comparé au groupe contrôle (87%) (22). De plus, dans l'étude de Liu *et coll*, 4% des enfants avec TSA ne se brossent les dents que « parfois » (77).

Enfin, Stein *et coll* ont montré que les enfants avec TSA brossent significativement moins souvent par semaine que les enfants du groupe contrôle (Moyenne 10,5 +/-4,8 vs 12,6+/-3,9) (132).

1.3.2 Les causes

L'accomplissement de l'hygiène bucco-dentaire au quotidien est difficile chez les patients avec autisme (109, 141). D'après Stein *et coll*, elle est plus difficile chez les enfants avec TSA que chez les enfants neuro-typiques (61% vs 10%). Dans une même fratrie, 71% des parents rapportent que l'hygiène bucco-dentaire est plus difficile chez leur enfant avec TSA que chez les frères et sœurs (130, 131).

Deux situations différentes peuvent s'observer lors de la réalisation de ce geste du quotidien :

- L'enfant n'a pas la dextérité manuelle suffisante pour se brosser les dents seul : le brossage est réalisé par un tiers (parent ou aidant). Prabhu *et coll* ont rapporté dans leur étude que 75% des enfants se trouvent dans cette situation (112).

Ici, la principale difficulté de ce geste quotidien d'hygiène est la coopération. En effet, dans cette étude, sur 111 patients avec autisme seulement un patient était considéré comme coopérant lors du brossage. 1/3 des patients sondés avaient une coopération limitée et 2/3 étaient considérés comme non coopérants. (112)

- L'enfant se brosse les dents seul car sa dextérité manuelle le permet.
Dans ce cas, une autre difficulté apparaît. Liu *et coll* ont montré dans leur étude que les enfants qui se brossaient les dents de manière autonome avaient significativement plus de caries. En effet, plus la dextérité manuelle est élevée, moins l'enfant cherche de l'aide pour se brosser mais moins le brossage est réalisé de manière efficace. La dextérité manuelle devient donc un facteur lié à l'indice carieux (77).

Deux caractéristiques propres à l'autisme sont responsables du manque de coopération lors du brossage : les troubles de la communication et la sensibilité sensorielle (131, 141). En effet, Stein *et coll* ont montré dans plusieurs études, à l'aide d'un questionnaire, qu'il existe une corrélation entre l'hypersensibilité sensorielle de l'enfant et les difficultés comportementales rencontrées lors des gestes d'hygiène bucco-dentaire à la maison : plus l'enfant présente une hypersensibilité sensorielle, plus l'hygiène bucco-dentaire est difficile (130, 131).

Lewis *et coll* ont interrogé les parents d'enfants avec autisme, certains ont répondu (73) :

« J'étais absolument incapable de rentrer la brosse à dents dans sa bouche durant ses premières années tellement elle était hypersensible. »

En plus des difficultés de coopération et de dextérité, d'autres éléments apparaissent comme responsables de la mauvaise hygiène bucco-dentaire chez les patients avec autisme : un déficit intellectuel associé au trouble autistique, un faible niveau d'éducation des parents sont également évoqués dans la littérature comme étant des facteurs aggravants (77, 142). En effet, dans l'étude de Lewis *et coll*, les auteurs rapportent que les parents n'ont pas toujours conscience de l'importance du brossage. Certains parents avouent même : (73)

« A la fin de la journée, il ne me reste souvent plus d'énergie pour les soins bucco-dentaires. »

1.3.3 Les conséquences

Moins l'hygiène bucco-dentaire est bonne, plus il y a une accumulation de plaque sur les surfaces dentaires et donc plus le risque de carie et de parodontopathie augmente. Marshall *et coll* ont mis l'accent, dans leur étude, sur le fait que la présence de plaque visible à l'œil nu doit nécessiter une attention particulière (90). En effet, sur un échantillon de 99 enfants atteints de TSA, 59% des enfants ayant une mauvaise hygiène bucco-dentaire avaient des caries récentes, tandis que 28% des enfants ayant une bonne (voire excellente) hygiène bucco-dentaire en avaient (90). De même, Namal *et coll* ont montré qu'un enfant avec TSA qui se brosse irrégulièrement les dents (moins d'une fois par jour) a 2,01 fois plus d'expérience de caries qu'un enfant qui les brosse régulièrement (100).

Bien que le risque carieux dépende de différents facteurs (régime alimentaire, hygiène orale et sévérité du trouble), d'après Marshall *et coll* et Roopa *et coll*, l'hygiène bucco-dentaire reste le plus influent des indicateurs du risque carieux chez l'enfant avec autisme (46, 63, 90).

Des instructions sur l'hygiène bucco-dentaire et un entraînement pour améliorer la motricité afin de rendre le brossage dentaire plus efficace sont nécessaires (62, 85). L'apprentissage du brossage doit s'accorder avec le type d'incapacité, le degré de sévérité du trouble et les caractéristiques individuelles de chaque patient avec autisme (77). Le but est de limiter le risque de pathologies bucco-dentaires qui impliqueraient des visites supplémentaires chez le chirurgien-dentiste qui peuvent s'avérer difficiles.

1.4 Autisme et soins dentaires

1.4.1 Les problématiques

1.4.1.1 L'anxiété

L'anxiété est un sujet fréquemment étudié dans l'autisme et les résultats en sont nombreux. Certains auteurs s'intéressent aux enfants présentant un syndrome d'Asperger (AS). Ils montrent alors que les enfants avec AS présentent un niveau d'anxiété générale significativement plus important que les enfants à développement normal. Dans un second temps, ils cherchent à comparer leur niveau d'anxiété à celui des enfants ayant eu un diagnostic clinique d'anxiété. Ils montrent alors que les enfants avec AS présentent le même niveau d'anxiété que des enfants ayant eu un diagnostic clinique d'anxiété (117).

Par ailleurs, Settiani *et coll* ont choisi d'étudier des jeunes ayant un trouble anxieux et présentant plus ou moins de symptômes autistiques. Leurs résultats sont en accord avec les recherches précédentes qui suggèrent l'existence d'une corrélation entre les symptômes autistiques et l'anxiété (123).

Bien que les symptômes anxieux aient été observés dans tous les troubles autistiques, ils peuvent être prononcés plus particulièrement chez les jeunes avec un TSA léger. Certaines études suggèrent que les enfants avec le syndrome d'Asperger ou PPD-NOS (c'est-à-dire de haut niveau et ayant moins de problèmes cognitifs) sont plus sujets à l'anxiété que les enfants plus sévèrement atteints d'autisme (143).

Après avoir démontré que l'anxiété est une caractéristique prédominante chez les enfants avec autisme, les auteurs ont également cherché à savoir quels en sont les principaux facteurs. C'est ainsi que les parents d'enfants atteints d'AS rapportaient plus souvent des anxiétés spécifiques, telles que la peur sociale et la peur des blessures physiques (117). Ceci s'accorde avec les résultats retrouvés dans l'étude de Leyfer *et coll*, sur la population autistique : 44% des enfants avec autisme présentent au moins une phobie spécifique responsable d'anxiété (74). A ces peurs, se rajoute la peur des situations médicales (22, 123).

Les autistes sont anxieux face aux soins dentaires (22). Plusieurs facteurs expliquent cette anxiété :

- L'hypersensibilité sensorielle

Dès 1943, Kanner *et coll* ont décrit chez les individus avec autisme, une peur des bruits provenant de machines et un évitement de la lumière (69). De nombreuses études ont confirmé l'existence d'une hypersensibilité aux sons, éclairages et touchers chez les patients avec autisme (18, 62, 133, 129).

Les stimulations sensorielles fortes sont souvent responsables des peurs ou d'anxiété retrouvées chez les patients avec autisme. En effet, dans 32% des cas, cela concerne la peur des aiguilles ou de la foule et dans 10% des cas, les sons forts (74).

Plus l'enfant avec TSA présente une hypersensibilité sensorielle, moins il est coopérant lors des soins bucco-dentaires par un chirurgien-dentiste. En effet, Stein *et coll* ont montré que les soins de prophylaxie au cabinet dentaire sont plus compliqués chez 73% des enfants avec TSA ayant une hypersensibilité, contre 42% des enfants avec TSA ne présentant pas d'hypersensibilité sensorielle(130).

Au cabinet dentaire, les éléments potentiellement responsables d'anxiété de l'enfant avec autisme sont : (69, 123, 141)

- Le toucher : toucher non anticipé surtout sur le visage et dans la bouche qui sont des zones très sensibles ; la texture de la pâte de polissage, les gants,
- Les mouvements : allongement du fauteuil,
- Les stimuli visuels : lumière du scialytique, visage masqué du chirurgien-dentiste,
- Les goûts et odeurs : gants, pâte, parfums utilisés par le personnel,
- Les sons : bruits des instruments.

En plus d'être responsables d'anxiété, la perception sensorielle anormale et l'hypersensibilité aux stimuli peuvent augmenter le ressenti d'expériences douloureuses au cabinet dentaire (22).

- Plus d'expériences dentaires douloureuses

Dans leur étude, Blomqvist *et coll* rapportent que la grande majorité des participants avec TSA ont ressentis des douleurs à plusieurs reprises durant un traitement dentaire, face à moins de la moitié du groupe contrôle. Cependant, il est important de noter que le sens de la douleur est aussi influencé par l'anxiété dentaire qui renforce la douleur (22).

- Un vécu différent de l'expérience dentaire

Les adultes avec TSA ont rapporté plus souvent qu'ils ont été forcés à un traitement dentaire auquel ils n'étaient pas préparés (22%), comparés aux patients de la population générale (3%). Ce manque de préparation influe sur le niveau d'anxiété (22).

1.4.1.2 Le comportement non coopérant

Le comportement restreint et répétitif est une autre caractéristique autistique pouvant apparaître comme une difficulté lors de la consultation dentaire. En effet, le changement de leur routine est mal apprécié et cela peut se montrer comme étant une véritable barrière lors de la première visite chez le chirurgien-dentiste. Il en est de même lors des consultations suivantes s'il y a eu des changements de l'environnement du cabinet dentaire, des protocoles d'installation du patient ou de traitements, des changements d'odeurs ou de sons apparaissant au cours de traitements dentaires (73, 141).

Dans plusieurs études, les enfants avec TSA ont montré un comportement moins coopérant pendant les soins dentaires, comparés au groupe contrôle (81, 128). En effet, une étude de Lai *et coll*, réalisée en 2011 auprès de 555 familles, révélait que 11% des soins n'ont pas été finalisés chez 94% d'enfants avec TSA ayant été chez le chirurgien-dentiste. Dans ces soins sont inclus les besoins en détartrage, soins de caries, traumatismes et ODF. Dans 30% des cas, le problème ayant entravé les soins était le comportement (70).

Les comportements non coopérants et problématiques sont : l'hyperactivité, la frustration rapide, la capacité d'attention limitée, l'impulsivité, l'agitation, la colère, les auto-injures, les comportements répétitifs, agressifs et perturbateurs, comme des crises de colère (62). Ces comportements peuvent compliquer les soins dentaires et mettre en danger la sécurité du patient et du personnel soignant (128).

Plusieurs auteurs ont analysé les facteurs liés au comportement des patients avec TSA en dentisterie. Différentes caractéristiques pouvant être prises en compte afin de prévoir le comportement de l'enfant avec autisme lors de la consultation dentaire :

- La sévérité du trouble : Plus le trouble autistique est sévère, moins l'enfant est coopérant (81).
- L'âge du patient : Un jeune enfant sera moins coopérant. En effet, pour Marshall *et coll*, un enfant TSA de 4 à 7 ans sera moins coopérant qu'un enfant TSA de plus de 7 ans (90). D'autre part, pour Loo *et coll*, une augmentation de l'âge de un an est associée à une diminution de 8% de la probabilité de manifestation d'un comportement perturbateur (81).
- Les déficiences intellectuelles : Pour Loo *et coll*, un patient ayant une déficience intellectuelle associée à l'autisme montrera une plus grande probabilité de ne pas être coopérant qu'un patient avec autisme sans déficience intellectuelle (81). Pour Marshall *et coll*, l'incapacité à lire et/ou à parler est un facteur de non-coopération lors des soins dentaires (90). Les données de l'étude de Cagetti *et coll* ont montrées que les refus de coopérer ont plus souvent lieu chez les enfants non verbaux que chez ceux ayant un langage plus élaboré (24).
- Les pathologies associées : Loo *et coll* ont montré qu'un enfant ayant un diagnostic d'autisme associé à une paralysie cérébrale ou à une automutilation, entre autres, a une plus grande probabilité de mauvaise coopération par rapport à un patient sans pathologie associée (81). Il en est de même pour Marshall *et coll* : la présence de maladies systémiques associées est un facteur de non-coopération (90).

1.4.2 Les conséquences

1.4.2.1 La réticence des chirurgiens-dentistes

Depuis les années 70, les revues rapportent la réticence des chirurgiens-dentistes à soigner les populations en situation de handicap. Pour les patients avec TSA, cela est dû à de nombreux obstacles tels que (26) :

- le manque de coopération des patients avec autisme,
- La méconnaissance de la pathologie,
- la difficulté de communication,
- l'anxiété,
- le degré d'incapacité,
- le manque de formation initiale des praticiens.

Ces éléments sont considérés comme des freins à la motivation de soigner ces patients pour les praticiens soignant « rarement » des patients avec TSA. Tandis que les praticiens soignant « souvent » ces patients les considèrent moins comme des freins (26).

- Le comportement non coopératif

De nombreuses études ont mis en avant que la principale barrière à la prise en charge bucco-dentaire est le comportement de l'enfant. En effet, selon les études, 60% à 80% des chirurgiens-dentistes affirment qu'ils étaient réticents à traiter les patients avec difficultés développementales à cause de leur comportement non coopératif (26, 36, 112).

Dans leur étude, Lai *et coll* ont interrogé les parents d'enfants avec TSA, 30% d'entre eux ont affirmé que le comportement non coopératif de leur enfant était responsable des soins dentaires non finalisés chez leur enfant (70).

- La difficulté de communication

Au cabinet dentaire, le manque de communication entre le patient et le chirurgien-dentiste peut potentiellement être dangereux lors de la procédure de soin. En effet, le patient avec autisme peut avoir des difficultés à communiquer sur son ressenti (peur, douleur...) mais peut réagir en conséquence, par un trouble du comportement (62, 141). Les soins dentaires sont alors inachevés à cause du comportement de l'enfant par exemple (35, 49, 54).

- La motivation des équipes soignantes

Dans l'étude de Weil *et coll*, réalisée aux Etats-Unis, seulement 57% des chirurgiens-dentistes appartenant à la SCDA (Special Care Dentistry Association) interrogés ont répondu aimer soigner des enfants avec TSA (140). Dans une autre étude, les pédodontistes validaient plus fréquemment que les omnipraticiens l'affirmation suivante : « j'aime soigner les enfants avec autisme » (141).

Weil *et coll* ont également établi une corrélation positive entre le nombre de patients TSA soignés au cours d'une semaine et l'appréciation du praticien à soigner ces patients (140).

- Le manque de formation initiale

Les praticiens mettent en avant leur manque de formation. Dans l'étude de Weil *et coll*, à la question : « Mon éducation professionnelle m'a bien préparée pour traiter les patients avec autisme », La moitié des chirurgiens-dentistes interrogés invalident cette affirmation, tandis que 1/3 la confirment (140). Dans une autre étude, les deux majeures raisons pour lesquelles les patients à besoins spécifiques avaient été adressés par leur chirurgien-dentiste à l'hôpital étaient l'expérience insuffisante de prise en charge comportementale, ainsi que le manque de moyens nécessaires à la sédation (112).

- L'entraînement des équipes

Les pédodontistes sont mieux entraînés/ont plus d'expérience que les chirurgiens-dentistes omnipraticiens. En effet, dans un questionnaire de Weil *et coll*, deux affirmations ont été posées :

- « Mon équipe est à l'aise pour soigner les enfants avec autisme »,
- « Mon équipe est bien informée sur les traitements des enfants avec autisme ».

Les pédodontistes ont significativement plus validé ces affirmations que les omnipraticiens (141).

La patience et une grande compréhension du degré de déficience mentale du patient sont également indispensables pour dispenser des soins à des patients avec TSA. En effet, il a été rapporté qu'une meilleure compréhension des effets de l'autisme sur le comportement, aide le chirurgien-dentiste à délivrer des soins oraux avec empathie et de manière appropriée (59).

Ainsi, ces facteurs de réticence ont un impact sur la motivation du praticien à soigner les patients avec autisme et ont donc un impact sur l'accès aux soins dentaires pour ces patients.

1.4.2.2 L'accès aux soins dentaires

Aux USA, de tous les besoins en soins non satisfaits, ce sont les soins dentaires les plus prévalent chez les enfants et adolescents (70, 104, 149). En effet, dans la population générale, environ 50% des adolescents rapportait ne pas avoir effectué le nombre de visites dentaires recommandé (149). Il en est de même dans la population à besoins spécifiques et notamment les jeunes avec autisme. Les recherches ont montré que les enfants qui sont le plus affectés par une déficience ont le plus haut nombre de besoins dentaires insatisfaits (46, 49, 72).

Jaber est en accord avec les études précédentes. En effet, dans leur étude réalisée aux Emirats Arabes Unis, seulement 9,5% des enfants avec autistes ont reçu les soins dentaires nécessaires, comparé à 29,6% de la population générale étudiée (59).

Le manque de prise en charge peut s'expliquer par :

- Une offre de soins limitée

Dans une étude réalisée en 2010 aux Etats-Unis, 162 chirurgiens-dentistes omnipraticiens et 212 pédodontistes ont répondu à un sondage sur la prise en charge des patients avec autisme. Seulement 32% des omnipraticiens répondaient soigner ces patients, face à 89% des pédodontistes sondés. Tous les praticiens ne prennent donc pas en charge les patients avec TSA (141).

- Un manque d'initiation de la consultation par les parents

L'AAPD recommande une première visite au cabinet dentaire dès l'âge d'éruption de la première dent, et au plus tard à un an (5, 7).

Dans l'étude de Weil et coll, sur une population d'enfants avec TSA de 10,29 ans en moyenne, bien que 93% soient déjà allés chez le chirurgien-dentiste, l'âge moyen de la première consultation a cependant été de 3,5 ans. Seulement la moitié des enfants ont consulté avant l'âge de 4 ans (142).

En Arabie Saoudite, les auteurs d'une étude menée en 2011 se sont intéressés plus précisément aux parents d'enfants avec autisme (234 participants). Elle révèle alors qu'environ 54% des enfants n'ont jamais été en consultation dentaire dont 13% pour manque de coopération de leur enfant, 5% pour absence de douleurs et 46% n'ont pas donné de réponse (99).

De plus, Weil et coll ont révélé que le degré d'incapacité de l'enfant avec TSA est corrélé aux visites au cabinet dentaire. En effet, moins l'enfant est capable de lire, parler, écouter, s'engager dans des soins de routine, moins les parents se sentent à l'aise pour emmener leur enfant au cabinet dentaire. Les parents n'initient pas la consultation du fait de l'atteinte de leur enfant. Ainsi, seulement 57% des parents se sentent à l'aise en emmenant leur enfant au cabinet dentaire (142). Il faut donc se demander si le manque d'initiation de la consultation par les parents est dû au comportement de leur enfant, à la peur de l'échec ou à la peur de voir leur enfant être ré-adressé du fait de son atteinte, puisque la sévérité du trouble est corrélée au comportement non coopérant de l'enfant (81).

- Des soins non poursuivis

Dans l'étude de Lai et coll, bien que 94,2% des enfants avec TSA aient été chez le chirurgien-dentiste, 11,7% d'entre eux ont des soins non satisfaits depuis ces 6 derniers mois (70).

En effet, dans l'étude de Murshid *et coll*, parmi les 46% d'enfants ayant déjà consulté chez le chirurgien-dentiste, 40% n'ont pas pu être soignés au fauteuil à cause du manque de coopération. (99). Cela explique la non poursuite des soins.

D'autre part, dans leur revue de la littérature, Gandhi *et coll* ont montré que parmi les barrières aux soins, on trouve également le coût des traitements et l'absence d'assurance (46).

1.5 Comment améliorer la santé bucco-dentaire?

Face aux difficultés rencontrées chez les patients avec autisme pour effectuer un brossage dentaire efficace et pour obtenir une coopération suffisante pour la réalisation d'exams et de soins dentaires, il est important de se demander comment il est possible d'améliorer leur santé bucco-dentaire afin de réduire le risque carieux et les conséquences bucco-dentaires qui en découlent.

1.5.1 Améliorer l'hygiène alimentaire

Les enfants avec TSA sont à risque augmenté de déficiences nutritionnelles pouvant affecter leur croissance et leur développement (10, 56, 67, 68).

Les études s'accordent sur la nécessité d'établir une consultation pluridisciplinaire afin d'évaluer les troubles alimentaires. Une prise en charge thérapeutique s'impose (56, 67).

Un diététicien-nutritionniste peut approfondir l'évaluation des apports alimentaires et les préférences des enfants afin de guider les familles vers un régime alimentaire nutritionnellement adapté à l'enfant (56).

Les ergothérapeutes et/ou orthophonistes peuvent déterminer les facteurs des refus et donner des recommandations aux familles quand les refus sont dus aux troubles sensoriels. Les ergothérapeutes peuvent établir un plan de traitement à domicile pour augmenter le répertoire d'aliments acceptés (56).

Les psychologues ou sociologues peuvent apporter une aide supplémentaire quand les problèmes de nutrition ont des conséquences sur le stress familial (56).

Enfin, des professionnels de santé tels que les chirurgiens-dentistes et gastro-entérologues doivent être consultés afin de prendre en charge les symptômes résultant des troubles de l'alimentation et afin de dispenser des conseils supplémentaires aux familles et aidants (56). Par exemple, des conseils sur le changement des renforçateurs alimentaires par des renforçateurs non alimentaires peuvent être donnés aux parents et éducateurs afin de réduire le risque carieux individuel de l'enfant (90).

1.5.2 Améliorer l'hygiène bucco-dentaire

Différentes études se sont intéressées aux moyens d'améliorer l'hygiène bucco-dentaire chez les patients avec autisme. En effet, le brossage est un acte complexe qui nécessite un véritable apprentissage à l'aide d'outils.

1.5.2.1 Informer les parents et les équipes éducatives

L'hygiène bucco-dentaire est un geste du quotidien qui est réalisé à la maison et/ou dans les établissements spécialisés (IME, Internat...). Il paraît donc indispensable d'informer et de former les parents et les équipes éducatives sur l'importance du brossage, les techniques et les outils à utiliser (131).

Afin de conseiller au mieux les parents et aidants sur la technique de brossage et le matériel à utiliser, le chirurgien-dentiste doit s'appuyer sur des recommandations d'hygiène bucco-dentaire dispensées par différents sites nationaux et internationaux (5, 6, 7, 134).

Les conseils doivent aussi s'adapter aux caractéristiques de l'enfant et à ses troubles associés. Par exemple, pour les enfants présentant des sensibilités sensorielles importantes, Stein *et coll* ont proposé le protocole suivant : (131)

- commencer avec un massage de la sphère orale, en utilisant un gant de toilette puis une brosse à dents. Selon l'enfant, évaluer si la préférence tend vers une brosse à dents manuelle ou une brosse à dents électrique,
- laisser l'enfant se brosser le visage ou les lèvres avec la brosse à dents. Ceci peut aider l'enfant à supporter le ressenti de la brosse à dents dans la bouche,
- essayer différents dentifrices en variant les textures, goûts et couleurs.

Enfin, de nombreux outils adaptés au trouble autistique peuvent aider à l'apprentissage du brossage; ces outils font partie de la pédagogie visuelle.

1.5.2.2 La pédagogie visuelle

La pédagogie visuelle utilise la capacité et parfois la préférence des enfants avec TSA à traiter les informations visuelles plus facilement que les informations auditives (et particulièrement le langage) (36, 51, 95). Cette technique est un élément indispensable de la prise en charge des patients avec autisme, aussi bien pour la communication que pour les apprentissages (141). La pédagogie visuelle regroupe l'utilisation des pictogrammes, des chaînages et des vidéos.

1.5.2.2.1 Les pictogrammes et chaînages

Le TEACCH (Treatment and Education of Autistic and related Communication handicapped Children) est une technique de pédagogie visuelle fréquemment utilisée dans l'autisme. Elle correspond à une structuration du temps et de l'espace à travers des pictogrammes (dessins/photos) qui décrivent tous les aspects de la vie, allant de la routine aux événements rares (75, 109). Chaque pictogramme représente une tâche ou un geste qui, en se liant avec d'autres tâches/gestes représentent une séquence d'activité (ou chaînage) (95).

Quand l'activité et les tâches sont structurées dans le temps, on parle d'emplois du temps visuels (Visual Activity Schedule = VAS). Cette technique a été mise en place car les individus atteints d'autisme présentent une difficulté avec le concept de temps. Le but est de les aider à savoir quand débute une activité, quels sont les tâches qui la composent, combien de temps il reste avant la fin de l'activité et quand celle-ci se termine (64, 95).



Figure 1 : Exemple de frise de la matinée d'un enfant en IME.

Dans de nombreux domaines, le VAS a fait ses preuves. Quand celui-ci est utilisé pour l'apprentissage d'une tâche, les auteurs ont rapporté une augmentation du taux d'engagement de la part des individus avec autisme et une amélioration du comportement. Il permet une autonomisation de l'individu. Une fois la tâche apprise, le VAS permet une généralisation à d'autres moments de la journée et dans différents environnements (64, 66).

Ainsi, le brossage des dents peut être décomposé en une série de pictogrammes représentant l'activité.



Figure 2 : Exemple d'une frise pour le brossage des dents d'un adolescent en IME.

Une étude de Pilebro et Bäckman, réalisée en 2005 sur 14 enfants, a évalué l'efficacité de l'utilisation de photos séquençant les différentes étapes du brossage : par quadrant : faces vestibulaires, linguales et occlusales. Les images devaient être positionnées à l'endroit où l'enfant se brosse les dents. Initialement, la pédagogie visuelle était utilisée soit au domicile, soit à l'école. L'indice de plaque a été mesuré avant et après la mise en place des pictogrammes. Ensuite, l'opinion des parents au sujet de la facilité de réalisation du brossage a été évaluée. Au début de l'étude, la plaque était visible chez 6 enfants et très importante chez 8 enfants. L'hygiène bucco-dentaire était considérée comme problématique chez tous les enfants. En effet, les parents considéraient le brossage comme étant difficile chez 5 enfants et très difficile chez 9 enfants. Après 12 mois d'utilisation des pictogrammes au domicile, 4 enfants ne présentent plus de plaque visible et 7 en faible quantité. 3 enfants se brossent les dents seuls et 4 restent dépendants pour le brossage. L'hygiène bucco-dentaire reste considérée comme étant très difficile pour 2 enfants et difficile pour 4 enfants. Avec une étude d'une période de 12 mois, on pourrait penser que l'amélioration du brossage était due à la progression de la dextérité manuelle acquise avec l'âge. Cependant les âges varient de 5 à 13 ans, ce qui montre que la dextérité n'augmente pas uniquement avec l'âge mais grâce à l'entraînement (109).

Cet effet de l'apprentissage par entraînement à l'aide de pictogrammes a aussi été montré par Sallam *et coll.* La durée de leur étude étant d'un mois, les résultats (montrant une amélioration du brossage) ne peuvent pas être liés à une augmentation de la dextérité manuelle liée à l'âge mais bien à l'entraînement (118).

Les séquences de pictogrammes permettent donc d'apprendre à des enfants et à leurs parents l'hygiène orale et de la faciliter afin de réduire la quantité de plaque (109).

Le site SOHDEV (Santé orale, Handicap, Dépendance et Vulnérabilité) propose une mallette en français appelée PASO (Plaquette Autisme, Santé Orale). Elle comprend des dessins et photos des différentes étapes du brossage de dents et de la visite chez le chirurgien-dentiste. Des vidéos y sont également disponibles. L'association a également développé une application numérique (119).

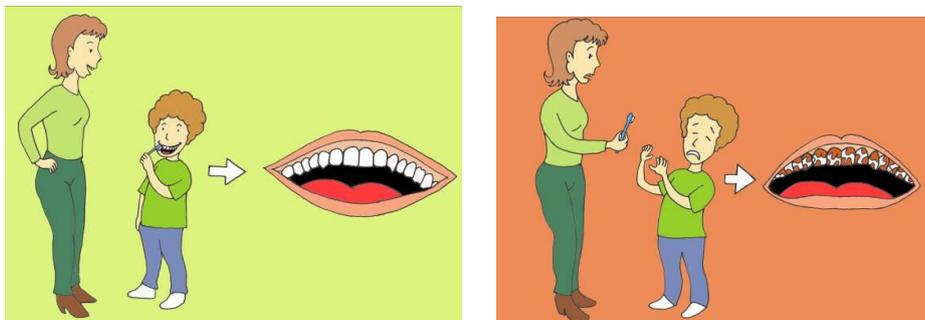


Figure 3 : Exemple de pictogrammes représentant le brossage (119).

1.5.2.2.2 Les scénarii sociaux

Un scénario social est une intervention comportementale basée sur la pédagogie visuelle. C'est une courte séquence d'images (photos ou dessins) ou de vidéos et de phrases décrivant une situation (89). Les objectifs sont diverses :

- montrer à l'enfant le comportement souhaité dans une situation donnée,
- préparer l'enfant à une nouvelle expérience.

C'est un outil peu onéreux, simple à utiliser, dont le champ d'action est varié et pouvant engendrer des résultats très positifs. Les supports sont aussi variés : version imprimée, sur tablette ou sur l'ordinateur (89).

Bien que dans la littérature, on ne trouve pas de scénarii sociaux associés à l'apprentissage du brossage, des modèles sont disponibles sur internet. Par exemple, certains sont répertoriés sur le site internet du Centre de Ressources Autistiques de Haute-Normandie (27).

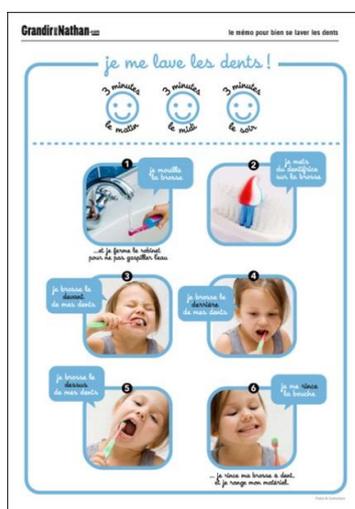


Figure 4 : Scénario social disponible sur le site CRAHN (27).

1.5.2.2.3 La modélisation vidéo

La modélisation vidéo consiste à diffuser, à un individu avec TSA, une vidéo montrant le comportement à adopter dans une situation donnée. Le but est de faire imiter le bon comportement qui a été observé dans la vidéo (111).

Pour les patients avec TSA ayant des capacités de lecture limitées, la modélisation vidéo peut être une alternative intéressante à l'utilisation des pictogrammes (96). Cet outil a été utilisé dans de nombreuses études afin de prouver son efficacité sur l'amélioration de la compliance et l'apprentissage de gestes du quotidien chez le patient avec autisme (116, 118, 145).

Dans l'étude de Rayner *et coll*, l'utilisation de la modélisation vidéo a permis de montrer des progrès dans la réalisation de gestes quotidiens tels que la préparation du cartable. Cependant, les résultats n'ont pas été probants pour le brossage des dents, mais les auteurs supposent que l'apprentissage de cette tâche devait demander des exigences au niveau moteur trop importantes pour l'enfant de l'étude (116).

Dans l'étude de Sallam *et coll*, 3 enfants avec autisme ont participé à 20 sessions de visionnage d'une vidéo d'un enfant non atteint d'autisme se brossant les dents. A la fin de l'étude, un changement significatif du comportement au brossage des 3 enfants a été rapporté par les chirurgiens-dentistes et par les parents. Le brossage est facilité (118).

De même, Popple *et coll* ont évalué l'effet du visionnage d'une vidéo modélisant le brossage chez des enfants avec autisme. Après trois semaines, les mesures des indices de plaque ont montré des améliorations. En parallèle, le comportement des enfants s'est amélioré au fur et à mesure des visites d'évaluation de l'indice de plaque (111).

Bien que la modélisation vidéo ait fait ses preuves dans l'apprentissage pour les enfants avec autisme, on peut se demander si ce n'est pas l'exposition répétée à la tâche qui a amélioré le comportement des enfants.

1.5.2.3 L'exposition répétée progressive

L'exposition graduellement augmentée à un stimulus évoquant la peur est un procédé fréquemment utilisé dans le traitement des phobies chez les enfants avec autisme (124). Cette technique est appelée *stimulus fading* dans les pays anglo-saxons.

Cette technique peut aussi être utilisée dans la mise en œuvre du brossage des dents chez les patients TSA comme l'ont fait Bishop *et coll* dans leur étude. Trois enfants (de 4 à 5 ans) ayant évité physiquement qu'un soignant mette en œuvre le brossage des dents ont été inclus dans cette étude. Initialement, pour 2 des 3 enfants, le rejet physique mettait fin au brossage manuel comme électrique avec le clinicien comme avec l'aidant. Chez le dernier enfant, la compliance était nulle avec la brosse à dents électrique, avec le clinicien et l'aidant. Tandis que le brossage manuel ne conduisait pas à un rejet physique de la part de l'enfant.

Dans cette étude, plusieurs étapes ont été détaillées afin d'avancer progressivement :

- positionnement de la brosse à dents à une distance de 60 cm puis réduction progressive de la distance,
- mise en bouche de la brosse à dents 0,5 secondes puis augmentation progressive de la durée,
- brossage 5 secondes puis augmentation progressive du temps de brossage.

Après en moyenne 32 sessions sur 13 jours, tous les enfants ont accepté le brossage électrique et manuel jusqu'à la dernière étape avec le soignant. Cette étude a montré que le *stimulus fading* est une méthode efficace pour établir une compliance au brossage avec un clinicien ainsi que pour sa généralisation aux soignants (21).

Dans l'étude de Lewis *et coll*, les parents interrogés ont mis en avant qu'une exposition répétée de leur enfant au brossage a permis de faciliter l'apprentissage du brossage (73) :

“ Nous l’avons envoyé à l’école avec sa brosse à dents et son dentifrice. Et donc, cela fait partie de son programme d’apprentissage. Ce qui lui permet d’être exposé environ 2 fois par jour au brossage. “

1.5.2.4 Conclusion

Les programmes d’apprentissage pour les enfants avec autisme sont nombreux. L’utilisation de la pédagogie visuelle (par des pictogrammes et/ou des modélisations vidéo) est fréquemment citée dans la littérature. En parallèle, la désensibilisation a également fait ses preuves. Les études décrivent rarement l’utilisation de la pédagogie visuelle seule ou de la désensibilisation seule. C’est l’association de ces deux outils qui permet l’apprentissage. Les supports variés permettent de s’adapter à la variété des troubles du spectre autistique. Le champ d’utilisation de ces outils est vaste. Chez les enfants ayant des troubles sensoriels (dysoralité), une désensibilisation orale par des massages sera utile et nécessaire en parallèle de l’apprentissage du brossage.

1.5.3 Améliorer la prise en charge bucco-dentaire

1.5.3.1 Améliorer la formation des praticiens

Afin d’améliorer la compliance des patients avec autisme lors des soins dentaires, de nombreuses études ont montré qu’un travail de connaissance de l’autisme de la part du praticien était nécessaire (140). En effet, si le praticien a connaissance de l’anxiété liée à l’autisme, de la difficulté d’adaptation au changement, du besoin de routine, de l’hypersensibilité aux stimuli visuels, olfactifs et auditifs, sa prise en charge ne pourra qu’être meilleure. Weil *et coll* ont établi une corrélation entre la formation des praticiens à l’autisme, la volonté du chirurgien-dentiste à soigner ces patients et l’utilisation de techniques de gestion du comportement spécifiquement utilisées dans l’autisme (renforcement positif, récompenses, désensibilisation) (140). Une connaissance de la pathologie par le soignant augmente également la réussite de la prise en charge, en améliorant la compliance (49, 106).

La formation des praticiens peut s’appuyer sur différents outils (49) :

- diaporama sur les termes et gestes à utiliser avec l’enfant TSA : renforcements négatif et positif, comportements d’évitement, encouragements, pictogrammes,
- visionnage d’une vidéo modélisant la prise en charge d’un patient TSA par un praticien expérimenté,
- jeu de rôles des participants pour chaque étape de l’examen.

Weil *et coll* ont utilisé ces précédents outils pour réaliser un apprentissage en 3 étapes consécutives (141) :

- bases théoriques sur l’autisme (le « bottom up » retour d’information),
- caractéristiques spécifiques de la situation dentaire (l’information « top down ») pour définir les besoins en soins dentaires chez un patient TSA, par exemple, les besoins en apprentissage de l’hygiène bucco-dentaire,
- développement d’une stratégie de prise en charge comportementale qui pourrait surmonter le challenge identifié dans le « bottom up » et considéré dans les besoins du « top down ».

La connaissance des caractéristiques de l’enfant avec autisme et l’utilisation d’une stratégie de soins adaptée à l’enfant avec autisme permet d’améliorer la compliance de l’enfant et de réaliser des soins dentaires (49).

1.5.3.2 Adapter la prise en charge

1.5.3.2.1 Adapter la communication

L'adaptation de la prise en charge de l'enfant avec autisme doit passer par une adaptation de la communication. En effet, les difficultés de communication font partie de la définition même de l'autisme. Il n'y a pas de distinction faisable entre la communication et le comportement. Le fait de communiquer en soit est un comportement, les comportements ont pour but de communiquer (57).

- Informer et s'informer

L'information des parents sur les procédures de soins permet de préparer l'enfant aux séances de soins en amont (75). Selon Blomqvist *et coll*, une des techniques de prise en charge les plus efficaces pour réduire l'anxiété est l'information du patient sur les expériences dentaires auxquelles il peut s'attendre. Le but est d'optimiser le comportement du patient (22).

Cependant, selon les études, l'utilisation par les chirurgiens-dentistes des instructions spéciales varie de 30% à 78% (140, 141). Des efforts sont encore nécessaires dans ce domaine.

L'information de l'enfant sur le temps restant au fauteuil peut passer par l'utilisation d'un « timer » (69). Quand l'enfant n'est pas apte à communiquer verbalement, l'utilisation d'un Speech Generating Device (SGD) peut faciliter le dialogue. Pour ceci, l'enfant appuie sur le bouton correspondant à sa demande et l'outil émet vocalement une question (83).



Figure 5 : Exemples de SGD et de Timer.

Des informations majeures, tels que le type de TSA, la présence de pathologies concurrentes ou l'âge, peuvent aider à prédire la tendance comportementale du patient (75).

Lewis *et coll* ont montré que les parents sont probablement la source d'information la plus efficace sur les besoins individuels de prise en charge de leur enfant. En effet, les parents d'enfants avec TSA ont rapporté, aux auteurs qu'il serait nécessaire de la part des chirurgiens-dentistes de s'informer plus auprès des parents sur leurs enfants, afin d'en faciliter la prise en charge. Les parents connaissent leurs enfants et sont les plus à même de donner des conseils sur le comportement, les renforçateurs efficaces, etc... (73).

« Je n'avais pas besoin que le docteur m'écoute avec mon autre enfant. Mais avec mon enfant avec TSA, j'ai vraiment besoin d'être écoutée. »

« Je suis l'experte de mon enfant. Vous avez beau avoir n'importe quel diplôme, vous ne serez jamais un spécialiste de mon enfant avec TSA. Certaines choses ne peuvent être faites que d'une certaine manière. »

« Je voudrais que l'on me demande : « Quelle est la meilleure manière de procéder avec votre enfant ? ». »

- Limiter les stimuli sensoriels

Pour rappel, le patient avec autisme présente souvent une sensibilité accrue aux stimuli sensoriels ; ainsi l'adaptation de la prise en charge passe par une limitation de ces stimuli qui est un principe inévitable lorsque l'on soigne ces patients (62, 65, 75).

Afin de limiter ces stimuli sensoriels, des règles de communication sont à respecter :

- Prendre soin de parler avec des phrases simples, claires et courtes (62, 81),
- Réduire le rythme de parole afin de faciliter la compréhension (22),
- Contrôler la voix et limiter les expressions faciales (62),

Il est également important de communiquer au sujet des ressentis olfactifs, tactiles et auditifs prévisibles : tell-show-feel ou tell-show-do (22, 62, 69). La quasi-totalité des chirurgiens-dentistes omnipraticiens et pédodontistes interrogés dans deux études de Weil *et coll* répondaient utiliser le tell-show-feel et tell show-do pour pallier au manque de communication (140).

L'adaptation sensorielle (visuelle, auditive et tactile) de l'environnement améliore le comportement lors des soins au cabinet dentaire par rapport à l'environnement habituel. En effet, des études ont comparé le comportement d'enfants avec et sans autisme dans des environnements habituels et dont les stimulations sensorielles sont limitées. Dans tous les cas, les comportements anxieux de l'enfant dureraient moins longtemps dans l'environnement sensoriel adapté (29, 126). Afin de limiter les stimuli sensoriels provenant des soins dentaires, le chirurgien-dentiste peut également autoriser l'enfant à porter des lunettes et un casque (69).

L'adaptation de la communication en limitant les stimuli sensoriels passe également par l'utilisation d'aides visuelles pour communiquer avec l'enfant. Cette utilisation est variable selon les enquêtes :

- 21% des chirurgiens-dentistes omnipraticiens et 12% des pédodontistes soignant des patients avec autisme les utilisent (141),
- 59% des chirurgiens-dentistes interrogés en utilisent souvent ou très souvent (140).

- Utiliser le renforcement différentiel

L'adaptation de la prise en charge passe également par le renforcement différentiel (positif et négatif) qui est fréquemment employé dans l'autisme pour améliorer la communication et le comportement de l'enfant.

Le renforcement positif correspond à des éloges, des félicitations et des récompenses lorsqu'un bon comportement à un geste est effectué. Le renforcement négatif est le fait d'ignorer un comportement concurrent à l'activité en cours (par exemple : un examen ou un soin dentaire) (34, 62, 65, 75, 140).

De telles procédures ont été utilisées avec succès avec les enfants pour augmenter le comportement coopérant pendant les soins dentaires. Les pédodontistes ont tendance à favoriser les récompenses, tandis que les chirurgiens-dentistes omnipraticiens utilisent plus volontiers le renforcement positif verbal (140). Dans l'étude de Conyers *et coll*, le renforcement différentiel a été utilisé en complément du stimulus fading, chez des

enfants avec retard mental sévère évitant excessivement les soins dentaires par des cris, des morsures ou des refus d'entrer dans la salle de soin. Les résultats ont suggéré que l'utilisation de ces outils est un moyen efficace pour améliorer la compliance lors des soins dentaires chez ces enfants (34).

1.5.3.2.2 La contention physique

Si les études s'accordent sur l'utilisation des techniques citées précédemment, la contention physique est controversée. Elle peut être passive ou active. Certains auteurs préconisent l'utilisation d'une planche de retenue ou *papoose-board* (93, 94), tandis que d'autres désapprouvent (23, 61). Des effets relaxants bénéfiques de la pression profonde pour les enfants TSA ont été décrits (48, 62, 151). Certains chirurgiens-dentistes ont également notés des effets calmants de l'utilisation d'une planche de retenue. En effet, Lindemann *et coll* notent que certaines personnes avec TSA sont réconfortées par la retenue physique (76). McDonald *et coll* ont affirmé que l'utilisation d'une contention physique permet de travailler dans des conditions plus sûres et une réponse des patients plus prédictible (93).

En effet, la stabilisation protectrice peut se montrer nécessaire lors d'un traitement ou d'un diagnostic urgent, mais aussi si le patient présente des mouvements incontrôlés qui peuvent mettre en péril leur propre sécurité et celle du personnel dentaire et des familles (6).

1.5.3.2.3 La gestion du comportement pharmaceutique : sédation orale, sédation consciente et anesthésie générale

Quand les techniques de gestion du comportement citées précédemment sont inefficaces, les recours à la sédation orale, à la sédation consciente (MEOPA) ou à l'anesthésie générale sont à envisager (46).

L'utilisation de moyens pharmacologiques de gestion du comportement est parfois nécessaire. Selon la « Guideline de l'American Academy of Pediatric Dentistry », la plupart des patients avec un retard mental ou physique peuvent être gérés au cabinet dentaire. Sinon une stabilisation protectrice peut être effectuée (6). Si celle-ci n'est pas suffisante, la sédation consciente ou l'anesthésie générale sont les techniques de guidance à utiliser en dernier recours (49, 81).

Weil *et coll* ont ainsi montré que, pour soigner des patients avec TSA, 30% des chirurgiens-dentistes (membres d'une association de chirurgiens-dentistes soignants des patients à besoins spécifiques = SCDA) utilisent la sédation orale; 37% utilisent la sédation consciente et 25% ont recours à l'anesthésie générale (140). Dans l'étude de Loo *et coll*, c'est l'anesthésie générale qui est la technique comportementale avancée la plus utilisée ; elle concerne 37% des patients avec autisme, devant la sédation consciente (81).

1.5.3.3 La désensibilisation

La désensibilisation correspond à une exposition répétée à un environnement. Le but de cette exposition répétée est de familiariser l'enfant avec le cabinet, l'examen et les soins dentaires afin d'améliorer sa confiance et son adaptation (46, 62, 75). L'exposition peut concerner les instruments utilisés, les procédures de soins, les ordres dictés par le chirurgien-dentiste, les comportements à adopter, etc. L'entraînement peut se faire à la maison, au sein de la structure éducative ou au cabinet dentaire (54, 62).

L'utilisation de la désensibilisation permet une augmentation de la coopération lors des examens dentaires et des soins chez les enfants avec TSA, avec ou sans retard mental (34, 62, 65).

Luscre *et coll* avaient pour but, dans leur étude, de préparer 3 enfants TSA, avec retard mental sévère, à un examen dentaire. Après environ 20 séances d'entraînement et 4 sessions *in vivo*, un patient a été capable de finaliser un examen dentaire complet avec un nouveau chirurgien-dentiste et les deux autres patients ont toléré un examen dentaire partiel (62, 88).

Afin d'obtenir un bénéfice maximal de cette désensibilisation, il est important d'appliquer les procédures, les ordres et d'utiliser les instruments qui ont été appris au patient TSA lors des entraînements. De plus, afin d'éviter la non-compliance liée aux changements, il serait important que les rendez-vous du patient avec autisme se ressemblent le plus possible, aient lieu le même jour de la semaine, au même endroit, avec le même personnel et en minimisant le temps d'attente (54, 62, 75).

Dans cette démarche de désensibilisation, différents outils ou techniques peuvent être utilisés.

1.5.3.3.1 Le stimulus fading

L'exposition répétée à un stimulus effectuée de façon progressive est applicable à l'examen et aux soins dentaires (21). Par exemple, l'exposition progressive à un instrument (comme la sonde ou le miroir) pourrait se décomposer en plusieurs étapes telles que :

- montrer une image de l'instrument,
- montrer l'instrument réel à une certaine distance,
- réduire la distance entre le patient et l'instrument,
- faire toucher l'instrument,
- introduire l'instrument en bouche pendant une courte durée,
- augmenter le temps en bouche de l'instrument,
- stimulation sensorielle liée à l'instrument (exemple : bruit de la sonde sur les dents).

Le patient passe à l'étape ultérieure uniquement lorsque la précédente est acquise avec un comportement adéquat (34).

L'exposition répétée progressive est une méthode efficace pour apprendre un savoir à un enfant avec TSA, cependant c'est une méthode très chronophage qui doit être répétée régulièrement au domicile et dans les établissements éducatifs (46).

1.5.3.3.2 La pédagogie visuelle

Dans l'étude d'Orellana *et coll*, une approche basée sur le TEACCH a été utilisée en contexte dentaire. Les auteurs ont évalué la coopération d'adultes et enfants avec TSA après l'utilisation de différentes techniques comportementales. La pédagogie visuelle a été utilisée sous forme de pictogrammes et de modélisation vidéo en association avec une approche comportementale adaptée au patient avec autisme. Chez les adultes et enfants avec TSA, la coopération durant un examen dentaire était significativement augmentée après cinq sessions d'entraînement (107).

- Les pictogrammes et chainages

L'utilisation de séquences de pictogrammes peut être utilisée en amont et lors de la consultation dentaire. Les images sont utiles pour décomposer des procédures complexes en plusieurs étapes afin d'améliorer la compliance à chaque étape (24). En effet, les enfants avec TSA sont capables de contextualiser les images et de les utiliser pour adapter leur comportement aux situations réelles (51).



Figure 6 : Exemples de pictogrammes de la visite chez le chirurgien-dentiste retrouvés dans la malette PASO (119).

L'utilisation des pictogrammes permet d'augmenter durablement la coopération des enfants avec TSA au cours des soins dentaires (22, 109). Par exemple, dans leur étude, Pilebro et Bäckman ont comparé la coopération lors des soins dentaires de deux groupes d'enfants avec TSA. Un premier groupe a bénéficié de la pédagogie visuelle et un groupe ne l'a pas utilisée. Après un an et demi, la capacité à coopérer durant les soins dentaires a été supérieure chez les enfants ayant bénéficié de la pédagogie visuelle que pour le groupe témoin (109).

Enfin, dans une étude portant sur 83 enfants, dont aucun n'avait supporté un examen dentaire auparavant, un support visuel a été utilisé pour entraîner les enfants à un examen dentaire et à différents soins. Les auteurs ont confirmé que l'utilisation de support visuel peut représenter une stratégie efficace pour effectuer des soins dentaires chez les enfants avec autisme car une meilleure compliance a été observée dans la majorité des cas. En effet, un détartrage a pu être effectué dans 90% des cas et un scellement de sillons dans 80% des cas (24).

- Les scénarii sociaux

Les scénarii sociaux peuvent être utilisés dans la désensibilisation.

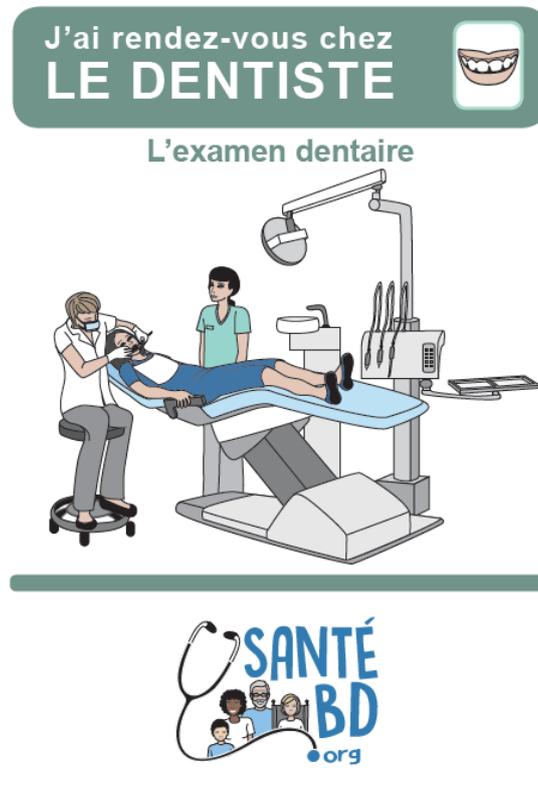


Figure 7 : Première page d'un scénario social de l'association CoActis Santé (33).

Marion *et coll* ont interrogés des parents d'enfants avec autisme après leur avoir transmis un scénario social d'une visite chez le chirurgien-dentiste composé de 12 photos avec un texte associé et d'une vidéo. Les résultats ont montré que :

- La moitié des parents l'ont utilisé dans la semaine précédant le rendez-vous et 1/3 l'ont utilisé plus d'une semaine avant,
- 44% ne l'ont utilisé qu'une seule fois et 43% l'ont utilisé au moins 5 fois,
- 56% des parents ont trouvé que le scénario social était utile pour eux et pour leur enfant, tandis que 12,5% y ont trouvé une utilité pour eux mais ont douté de l'utilité pour leur enfant.

Généralement, les familles ont trouvé que les histoires réduisaient la peur de l'inconnu. Les parents ayant trouvé que le scénario social n'était pas utile, ont justifié que leur enfant présente une telle peur du cabinet dentaire que le scénario a augmenté son anxiété en rappelant un environnement inconfortable. Une autre famille a rapporté que les histoires n'intéressaient pas leur enfant (89).

Différentes ressources sont disponibles sur internet, certaines sont répertoriées dans le **tableau 2** suivant :

Ressources de scénarii sociaux	Commentaires
My Dental Social Story – POAC (110)	Gratuit Photos présentant une visite chez le chirurgien-dentiste au sein d'une clinique. Présentation de l'équipe et des locaux, peu de détails sur chaque étape de l'examen dentaire
Printable Easy Social Stories for Children with Autism or Asperger's (43)	Payant Conseils pour prendre soin de ses dents et pour en savoir plus sur la visite chez le chirurgien-dentiste
Living well with autism (78)	Gratuit Pictogrammes Plus de 20 phrases, décrit aussi les rotatifs
Leechbabe (71)	Gratuit Pictogrammes 10 phrases, pas de description des rotatifs
CoActis Santé (33)	Gratuit Choix varié de pictogrammes Modèle féminin pour l'examen dentaire, modèle masculin pour les soins de caries.

Tableau 2 : Ressources en lignes de scénarii sociaux sur l'examen dentaire.

Chaque enfant avec autisme ayant ses propres préférences, le site *Autism Help* donne des conseils aux parents pour créer son propre scénario social (14).

- La modélisation vidéo

Bien qu'il y ait peu de preuves sur l'efficacité de l'utilisation de la modélisation vidéo seule sur les soins dentaires, les praticiens peuvent trouver des vidéos spécialement réalisées pour améliorer la compliance lors des visites dentaires à partir de différentes sources (46).

Ressources en ligne	Commentaires
Model me Kids (97)	Payant Une vingtaine de DVD classées selon la tranche d'âge ciblée (2-13 ans ou 9-21 ans) et selon le sujet traité
Social Skill Builder (127)	Payant Différents âges proposés et sujets traités
Look At Me Now ! Videos for Children with Autism (82)	Payant Choix possible de la langue et de la couleur de peau

Tableau 3 : Ressources en ligne de modélisation vidéo (46).

En effet, la plupart des études n'ont pas évalué la modélisation vidéo seule mais combinée à d'autres méthodes de prise en charge comportementale. Comme Cuvo *et coll*, qui ont étudiés cinq enfants n'étant pas coopérants sur la totalité de l'examen dentaire. Après plusieurs séances de désensibilisation par étapes successives et graduées (stimulus fading) et le visionnage d'une vidéo au domicile, les enfants étaient capables d'effectuer un examen dentaire sans montrer de comportement non coopérant (35).

De même, dans l'étude d'Orellana *et coll* présentée précédemment, sur 38 enfants et 34 adultes avec TSA, la désensibilisation a été combinée avec l'utilisation de la modélisation vidéo et l'auto-modélisation. Dans cette forme de modélisation vidéo, le sujet lui-même est filmé, les comportements négatifs sont retirés pour le visionnage de la vidéo. L'étude a montré une différence statistiquement significative entre le nombre d'actes achevés avant et après les entraînements chez les enfants et les adultes. Cependant, encore une fois, la modélisation n'a pas été utilisée seule mais en association avec l'exposition répétée et d'autres techniques (tell-show-feel, tell-show-do). Cette étude montre que l'exposition répétée combinée à la modélisation vidéo est efficace pour réduire l'anxiété chez les sujets avec TSA et donc pour améliorer la coopération (107).

1.5.3.4 Conclusion

Différents éléments sont donc à considérer afin d'améliorer la prise en charge des patients avec TSA au cabinet dentaire. Lewis *et coll* ont proposé un tableau permettant de recenser tous les éléments à évaluer afin d'adapter au mieux la prise en charge (73) :

Adaptation et individualisation de la prise en charge bucco-dentaire de l'enfant avec TSA
1. Interroger les parents avant la consultation
2. Développement de l'enfant, comportement et autres diagnostics
3. Expériences dentaires précédentes et tolérance vis-à-vis des soins bucco-dentaires
4. Habitudes d'hygiène bucco-dentaire, facilitateurs et barrières
5. Préoccupations des parents et motif de consultation
6. Préparation au préalable via pédagogie visuelle ?
7. Meilleur moment de la journée pour la consultation
8. Le comportement de l'enfant lorsqu'il attend ou dans une salle d'attente et les alternatives potentielles (attente dans la voiture)
9. Facteurs exacerbant ou diminuant les problèmes comportementaux de l'enfant au cabinet dentaire
10. Préférences sensorielles (port de lunettes, goût du dentifrice...)
11. Questions, préoccupations, préférences et attentes vis-à-vis de la sédation, de l'AG et de la contention.

Tableau 4 : Adaptation et individualisation de la prise en charge bucco-dentaire de l'enfant avec TSA selon Lewis *et coll* (73).

1.5.4 L'outil numérique mobile : une piste à explorer ?

Plusieurs chiffres reflètent le développement des outils numériques mobiles :

- L'apparition de l'ipod Touch® date de 2007. L'iPad® et la Galaxy Tab® ont fait leur apparition en 2010(83).
- Le nombre de tablettes vendues par Apple et Samsung est en constante augmentation.
- La recherche sur Google « autisme et iPad et applications » a été tapée 13 millions de fois (83).
- Il existe plus de 75 000 applications dans l'AppStore (3). *Autism speaks* listent presque 400 applications pour tablettes numériques sur leur site (15). Ces applications sont en constante augmentation dans le secteur de l'éducation et de la réhabilitation des personnes avec déficit développemental (60).

L'utilisation de cet outil est fréquente dans l'autisme. Elle peut s'expliquer par le fait que les personnes avec TSA ont souvent des compétences du traitement visuel importantes et une prédilection pour l'électronique (139).

Les principaux avantages de la tablette numérique tactile décrits dans les études sont de permettre (3, 32, 83) :

- la flexibilité,
- la mobilité,
- l'individualisation des apprentissages,
- une réduction de sa stigmatisation et une meilleure acceptabilité pour communiquer,
- un prix plus abordable que certains autres systèmes ne permettant qu'une fonction unique,
- un champ d'utilisation varié,
- une mise en place moins chronophage que le PECS.

Les inconvénients sont (115) :

- le prix parfois élevé selon les marques,
- la nécessité d'une discrimination visuelle, de compétences intellectuelles et motrices suffisantes pour comprendre et utiliser l'outil.

De nombreuses études se sont intéressées à l'apport des applications sur tablette tactile pour l'enfant avec TSA. Les conclusions sont généralement identiques : les iPod® et iPad® sont des outils technologiques fiables pour aider les individus ayant des déficits développementaux dans une grande variété de domaine (32, 60, 83, 102).

En effet, dans leur revue de la littérature, Kagohara *et coll* ont étudié les travaux de nombreux auteurs et ont conclu que les résultats sont largement positifs. Ils ont montré, dans certains cas, que l'utilisation de l'iPad est au moins équivalente à l'utilisation du PECS pour communiquer. Dans d'autres cas, la tablette numérique permet même de réduire des mauvais comportements, d'apprendre à demander un objet ou une activité désirée, d'apprendre les comportements sociaux à adopter dans un environnement donné, d'aider dans le cadre du travail, d'engager des activités appropriées à leur âge avec d'autres enfants/adolescents (60).

Dans une autre revue de la littérature, Lorah *et coll* se sont intéressés à l'intérêt de la tablette en tant que médiateur de la communication par le biais du système SGD (Speech Generating Device), en comparaison au système traditionnel du PECS. Les enfants avec TSA ont montré un intérêt nettement supérieur pour le système SGD sur tablette que pour le PECS et le langage des signes (83).

De même, Chien *et coll* ont montré que la motivation pour apprendre est plus importante avec la tablette qu'avec le PECS traditionnel (32). En effet, « les choses attirantes sont plus efficaces ». Un enfant sera plus motivé pour apprendre et utiliser un outil qu'il apprécie (105). Ceci est d'autant plus vrai chez les patients

avec autisme qui présentent des impulsions importantes pour engager des activités préférées et des difficultés à s'en désengager (95).

Cependant, ces études n'ont pas comparé l'utilisation de la tablette en opposition à d'autres supports. Ceci peut remettre en cause les résultats. C'est pourquoi, Allen *et coll* ont voulu comparer l'effet d'un livre imagé en comparaison avec une tablette numérique pour l'apprentissage de nouveaux mots. Les auteurs ont montré que l'utilisation d'un iPad® n'a pas été plus efficace qu'avec un livre. Cependant, l'iPad® pourrait améliorer l'apprentissage des enfants TSA en réduisant le stress environnemental causé par les interactions sociales et permettre de se focaliser sur l'apprentissage (3).

D'autre part, certains auteurs s'interrogent sur les populations étudiées ; ils remettent en cause :

- l'âge : à savoir si des individus plus âgés pourraient apprendre à utiliser ces outils numériques pour accéder aux stimuli et activités préférées (60),
- la sévérité du trouble : Allen *et coll* et Kagohara *et coll* s'interrogent sur les résultats si les populations étudiées avaient présenté des atteintes plus ou moins sévères (3, 60). Ainsi, dans l'étude de Cardon *et coll*, l'utilisation de la tablette a été plus bénéfique chez les enfants avec autisme léger que sévère (25). Tandis que dans l'étude de Doenyas *et coll*, les progrès ont été moins probants chez l'enfant avec autisme sévère (moins de compétences verbales et motricité fine limitée) (39).

En dehors de l'évaluation de l'efficacité de la tablette numérique pour les apprentissages, Marion *et coll*, se sont directement adressés aux familles afin de savoir quel support leur enfant avec autisme préférerait pour la visualisation d'un scénario social. Dans 40% des cas, la version digitale était préférée et dans 50% des cas, autant la version digitale qu'imprimée. L'étude a également montré que moins l'enfant avait un niveau de compréhension du langage élevé, plus il préférerait la version numérique (89). Cette étude s'accorde avec des études précédentes ayant montré qu'il n'y a pas un outil efficace pour tous les autismes ; et que l'iPad®, comme le livre, offrent des opportunités de supports variés d'apprentissage (3).

Kagohara *et coll* suggèrent que des études devraient également s'intéresser à l'utilisation des tablettes tactiles pour apprendre les compétences du quotidien, tels que le brossage (60).

Finalement, l'American Academy of Pediatrics rappelle que les enfants de moins de 6 ans ne devraient pas être fréquemment exposés à de tels outils (8).

1.5.5 Conclusion

La variété des traits autistiques fait qu'il n'y a pas une technique qui peut être applicable à tous les patients avec autisme. Les outils sont nombreux et chacun présente des avantages et des inconvénients qui diffèrent pour chaque enfant (75).

La procédure de soins doit être initiée par un premier contact avec les parents afin de connaître les troubles de leur enfant mais aussi les éléments facilitateurs (types de renforçateurs positifs qui sont efficaces chez leurs enfants) (65). Il est donc indispensable de rassembler toutes ces informations lors d'un entretien préalable à l'aide d'un questionnaire préliminaire rempli par les parents ou aidants (75). Ainsi, collaborer avec le principal dispensateur de soins des patients (parent/ équipe éducative) pour l'élaboration de stratégies appropriées pourrait aider le chirurgien-dentiste dans sa démarche de soins (140).

Il est nécessaire de mettre en place un programme personnalisé d'apprentissage du brossage et de l'examen dentaire. Le programme doit s'adapter aux caractéristiques du trouble du spectre autistique, tout en respectant la variabilité du TSA propre à chaque enfant. Il doit enrôler enfants, parents et équipes éducatives, afin d'optimiser les résultats, de les généraliser et de les maintenir dans le temps.

Le projet « çATED pour tes dents » propose un apprentissage du brossage et de l'examen dentaire aux enfants et adolescents avec autisme.

2. Projet « çATED pour tes dents » au sein de trois Instituts Médico-Educatifs

Les enfants et adolescents avec autisme sont des patients à besoins spécifiques. Ces individus sont à risque carieux augmenté du fait de leur situation de handicap. De plus, le brossage bucco-dentaire est souvent difficile à réaliser et à établir dans une routine. La consultation chez le chirurgien-dentiste est souvent tardive et compliquée, menant à des échecs de soins ou à des techniques de gestion du comportement lourdes et non sans conséquence sur la santé de l'enfant.

Une désensibilisation des jeunes avec TSA aux soins bucco-dentaires au domicile et au cabinet dentaire s'impose.

Les outils numériques ont fait leur preuve dans certains domaines de l'apprentissage chez des individus avec autisme, mais aucune recherche n'a évalué l'intérêt de l'utilisation d'une application numérique pour l'apprentissage du brossage dentaire et pour l'acceptation d'un examen dentaire.

Ces deux constats de nécessité de désensibilisation bucco-dentaire et de l'apport du numérique dans l'apprentissage sont à l'origine de la mise en place du projet « çATED pour tes dents ».

2.1 Présentation du projet

2.1.1 L'application çATED



«çATED » est un agenda numérique mobile sur tablette, spécifiquement conçu pour les individus présentant un TSA. L'application a été développée par des chercheurs, des ingénieurs et des professionnels de l'autisme des Pays de la Loire. Son but est de permettre aux personnes avec TSA de gagner en autonomie, de se rassurer et de savoir s'organiser pour accomplir des activités du quotidien. Cette application a été conçue afin de s'adapter aux nouvelles pratiques pédagogiques basées sur le développement du numérique dans les apprentissages.

Cet emploi du temps visuel analogique permet un affichage de la journée que l'enfant avec autisme peut remplir, aménager et adapter selon ses besoins. Il est donc possible de changer les noms et pictogrammes des séquences préenregistrées, de changer le jour, l'heure, la durée, le nom de la tâche, de concevoir de nouvelles tâches, d'y ajouter des couleurs, des sons associés et même un timer. La tâche en cours apparaît entre la tâche précédente et la tâche suivante afin que le sujet avec TSA soit vraiment cadré dans le temps.

Cette application est gratuite et téléchargeable sur l'AppStore et Android (47, 58).

Elle a été élaborée et modifiée en liens étroits avec un groupe d'enfants avec TSA et une enseignante au sein d'une classe spécialisée. Déjà utilisée au sein de cette classe et au sein d'un IME, les premières observations montrent son intérêt, non seulement comme agenda, mais aussi dans la communication et les

interactions sociales entre enfants et avec les adultes, et la structuration des activités des enfants (résultats en cours de publication).

Le projet « çATED pour tes dents » propose d'étudier son utilisation en contexte dentaire.

2.1.2 Objectifs du projet

Les objectifs de ce projet sont divers :

- Connaître les pratiques et difficultés lors du brossage et de l'examen dentaire selon les parents d'enfants et adolescents avec autisme,
- Elaborer une banque de photos et pictogrammes pour le brossage et l'examen dentaire, adaptés aux différents enfants avec TSA,
- Apprendre les gestes du brossage, à l'aide des pictogrammes détaillant chaque geste,
- Réduire les difficultés liées au brossage,
- Former les équipes éducatives au brossage,
- Améliorer la coopération lors de la guidance par un tiers, quand l'enfant n'est pas en mesure d'apprendre les gestes du brossage,
- Instaurer le brossage dans une routine, à la maison et à « l'école », en l'intégrant à l'agenda,
- Désensibiliser à l'examen dentaire, afin d'en réduire l'anxiété et les comportements non coopérants qui en découlent,
- Evaluer l'apport de la tablette en tant que médiateur de ces apprentissages.

2.1.3 Cadre du projet

Le projet s'est déroulé au sein de 7 établissements éducatifs situés en Loire-Atlantique, incluant 55 enfants et adolescents avec autisme. A raison d'une visite par semaine au sein de chaque structure sur une période de 8 mois. Chaque établissement accueille des enfants en situation de handicap. Selon l'établissement, l'âge et l'autonomie des enfants et adolescents varient. Dans ce travail seront présentés l'expérimentation et les résultats du projet dans 3 des 7 structures ; les 3 établissements sont des instituts médico-éducatifs IME).

2.1.4 Hypothèses

L'hypothèse principale de ce projet est que « l'application çATED est un médiateur dans l'apprentissage du brossage et de l'examen dentaire ».

Les hypothèses secondaires sont que :

- L'exposition répétée au brossage permet d'apprendre les gestes nécessaires, d'améliorer la compliance,
- Certains gestes du brossage sont moins et plus difficilement acquis,
- L'exposition aux instruments est plus anxiogène et plus sujette à des comportements négatifs que les étapes précédentes lors de l'examen dentaire,
- L'exposition répétée à l'examen dentaire permet de réduire l'anxiété et d'améliorer le comportement lors de cette activité,
- L'utilisation d'un agenda numérique séquençant les tâches permet de faciliter l'apprentissage du brossage et de l'examen dentaire.

2.2 Matériel et méthodes

2.2.1 Préparation en amont

2.2.1.1 Choix des techniques de brossage enseignées

Dans leur étude, Muller-Bolla *et coll* ont analysé la littérature et les sites internet d'associations dentaires, afin d'étudier quelle méthode de brossage est la plus efficace chez l'enfant et l'adulte, en denture lactéale, mixte et définitive. Leur étude a montré que chez les moins de 6 ans, l'utilisation de la méthode horizontale, est une recommandation fondée sur un niveau de preuve élevé (98).

Chez l'enfant de moins de 6 ans, en denture temporaire, L'UFSBD recommande un brossage des faces occlusales uniquement. Cette technique est appelée la « méthode BOUBOU » ou « méthode 1, 2, 3, 4 » et correspond à la technique horizontale (134).

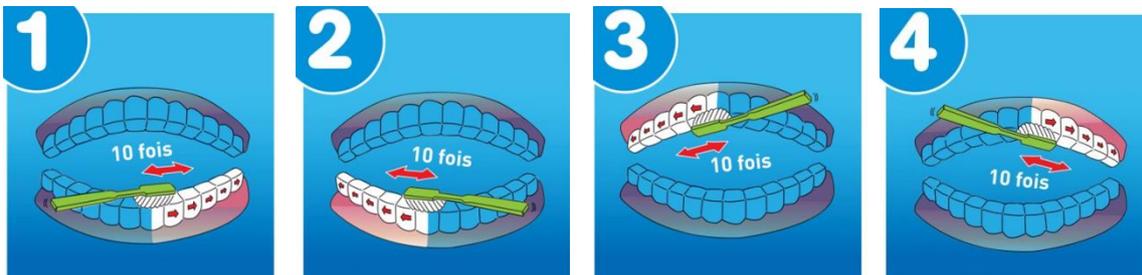


Figure 8 : Technique de brossage pour les moins de 6 ans recommandée par l'UFSBD (134.)

Dès l'apparition des dents permanentes, la technique horizontale est déconseillée sur les surfaces vestibulaires et linguales car elle présente un facteur de risque élevé de récessions gingivales ou d'abrasion. Cependant, il n'y a pas une technique de brossage supérieure à une autre selon l'Evidence-Based.

Bien que la technique du rouleau n'ait pas fait ses preuves en matière de parfaite efficacité, elle se montre plus préventive vis-à-vis des risques gingivaux. De plus, bien que nécessitant une dextérité suffisante (mouvement de rotation du poignet complexe), cette méthode semble intellectuellement simple : « du rose vers le blanc » (98).

Dès l'apparition des premières molaires permanentes, l'HAS ne propose pas de techniques de brossage spécifique mais un brossage deux fois par jour, d'une durée minimale de 2 minutes avec un dentifrice ayant une teneur en fluor adapté à l'âge. La technique doit être enseignée et choisie par le chirurgien-dentiste, et adaptée à chaque patient (52).

L'UFSBD recommande une technique appelée « méthode BROS » (134).

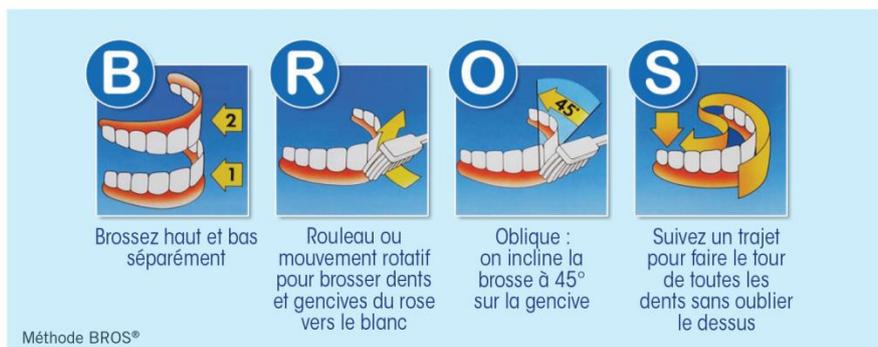


Figure 9 : Technique de brossage recommandée par l'UFSBD dès 9 ans. (134).

Droz préconise : (41)

- Pour la face occlusale, privilégier un certain nombre de mouvements à réaliser (par exemple, 20 mouvements horizontaux par quadrant) plutôt que la notion de temps qui est plus difficile à estimer,
- Instaurer un circuit de brossage afin de brosser partout et de faciliter la mémorisation.

Dans le cadre du projet « çATED pour tes dents », nous avons aussi pris en compte différents facteurs afin de choisir une technique de brossage à enseigner :

- Population de l'étude âgée de 6 à 20 ans, en denture mixte ou définitive,
- Déficience intellectuelle présente dans la moitié des cas chez les individus avec TSA,
- Dextérité manuelle parfois limitée,
- Interventions fréquentes et sur une période de 8 mois,
- Possibilité de travail sur les gestes de la technique de façon personnalisée et intensive,
- Population francophone.

Ainsi, le choix de la technique de brossage s'est appuyé sur les recommandations de l'UFSBD qui est un médiateur entre les professionnels de santé bucco-dentaire et la population française, par l'intermédiaire de leur site internet facilement consultable par tous.

La technique choisie est une technique combinée des méthodes « BOUBOU » et « BROS » :

- Pour les faces occlusales : « Méthode BOUBOU ». Cette technique est simple à réaliser et à comprendre pour une population autistique dont la dextérité et la capacité de compréhension et de concentration peut être limitée.

Notre méthode : Réaliser 10 allers-retours sur la face occlusale pour chaque quadrant. Il est nécessaire d'entendre la brosse à dents froter les dents.

- Pour les faces vestibulaires et linguales : « Méthode BROS ». Bien que sur le site de l'UFSBD, cette technique soit décrite dès 9 ans, nous avons opté pour cette technique dès l'apparition de la denture mixte. En effet, cette technique nécessite un apprentissage approfondi pour la population à besoins spécifiques et la probabilité que les sujets de l'étude reçoivent de nouveau un apprentissage du brossage approfondi dans les 3 années à venir est très faible. Cette technique a été choisie pour sa facilité de compréhension. Bien qu'elle demande une dextérité importante, le travail sur ce geste sur une période de 8 mois nous a permis de justifier l'utilisation d'une telle technique. De plus, elle permet de prévenir les risques de récession et d'abrasion, dans une population où la santé gingivale est fragile.

Notre méthode : Partir d'un côté d'une arcade et faire 3 mouvements de rouleau sur les dents « du fond », décaler la brosse à dents et faire 3 mouvements de rouleau sur les dents « du côté », répéter le même geste en suivant « un chemin » vers les dents de devant, l'autre côté et au fond.

Le choix de la technique de brossage nous a permis de mettre en place le séquentiel du brossage, ainsi que les pictogrammes ou photos représentant les différentes étapes.

2.2.1.2 Les séquentiels d'activité visuels

2.2.1.2.1 Constitution d'une banque de pictogrammes

Une banque de pictogrammes a été constituée afin de pouvoir proposer un large choix de dessins et photos qui seront les plus concrètes et représentatives du geste à réaliser pour chaque enfant et adolescent avec autisme.

La banque est constituée :

- De pictogrammes réalisés lors d'un précédent projet dans un établissement ABA à Nantes,
- De pictogrammes réalisés par l'équipe du projet « çATED pour tes dents » avec l'aide des adolescents et équipes éducatives,
- De pictogrammes réalisés par le dessinateur Ken Brechet pour le projet « çATED pour tes dents »,
- De pictogrammes sélectionnés sur des sites internet disponibles pour tous.

2.2.1.2.2 Création des séquentiels du brossage

Le brossage a été décomposé en 25 tâches à réaliser à partir de 6 ans :

- 1/ Prendre le matériel,
- 2/ Ouvrir le dentifrice,
- 3/ Appuyer sur le dentifrice,
- 4/ Appliquer du dentifrice sur la brosse à dents,
- 5/ Fermer le dentifrice,
- 6/ Brosser le dessus des dents en bas à droite,
- 7/ Brosser le dessus des dents en bas à gauche,
- 8/ Brosser le dessus des dents en haut à gauche,
- 9/ Brosser le dessus des dents en haut à droite,
- 10/ Brosser l'extérieur des dents en bas à droite,
- 11/ Brosser l'extérieur des dents en bas devant,
- 12/ Brosser l'extérieur des dents en bas à gauche,
- 13/ Brosser l'extérieur des dents en haut à droite,
- 14/ Brosser l'extérieur des dents en haut devant,
- 15/ Brosser l'extérieur des dents en haut à gauche,
- 16/ Brosser l'intérieur des dents en bas à droite,
- 17/ Brosser l'intérieur des dents en bas devant,
- 18/ Brosser l'intérieur des dents en bas à gauche,
- 19/ Brosser l'intérieur des dents en haut à droite,
- 20/ Brosser l'intérieur des dents en haut devant,
- 21/ Brosser l'intérieur des dents en haut à gauche,
- 22/ Cracher,
- 23/ Rincer la brosse à dents,
- 24/ Ranger le matériel,
- 25/ S'essuyer la bouche.

Les termes « dessus des dents » (correspondant aux faces occlusales), « extérieur des dents » (correspondant aux faces vestibulaires) et « intérieur des dents » (correspondant aux faces palatines ou linguales) ont été privilégiés afin de permettre une meilleure compréhension de la séquence par les équipes éducatives et les enfants. L'ordre des étapes a été choisi de manière à ce que l'enfant suive « un chemin » afin qu'aucune dent ni face dentaire ne soit oubliée.

Lors de la réalisation de ces séquences, il a été décidé de ne pas insérer les étapes « mouiller la brosse à dents » et « se rincer la bouche ». En effet, l'ADF recommande de ne pas mouiller sa brosse à dents avant l'utilisation. Le fait de ne pas se rincer la bouche après le brossage permet de maintenir du fluor en bouche après le brossage afin de faire durer son efficacité dans le temps (13).

Les pictogrammes de la banque nous permettent de créer la séquence d'activité visuelle en s'adaptant et en personnalisant la séquence (figures 10, 11, 12).



Figure 10 : Exemples de pictogrammes pour l'étape « j'ouvre le dentifrice ».

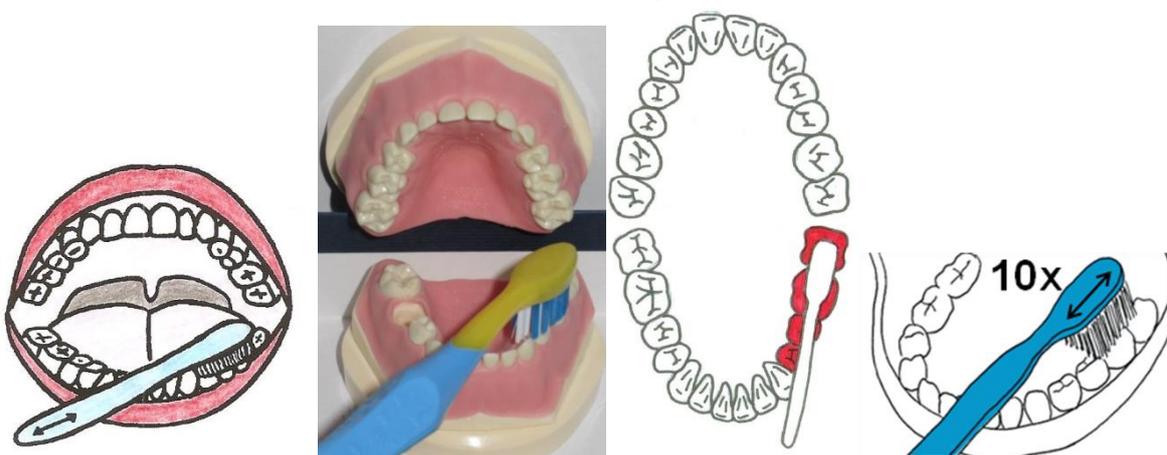


Figure 11 : Exemples de pictogrammes de l'étape « brosser le dessus en bas à gauche ».

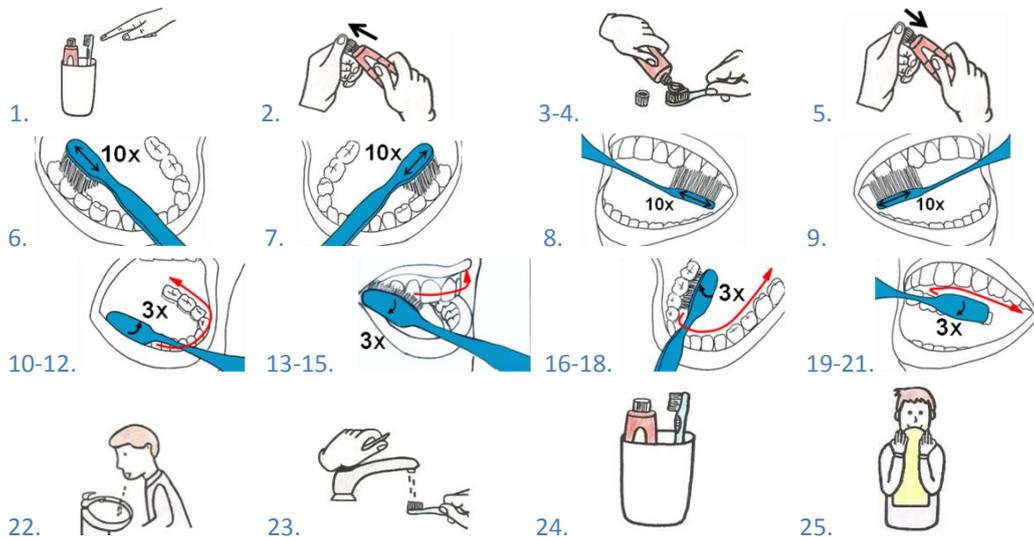


Figure 12 : Séquence de pictogrammes pour l'activité brossage dentaire.

2.2.1.2.3 Création des séquentiels de l'examen dentaire

L'examen dentaire a été décomposé en six étapes :

- 1 : S'asseoir sur le fauteuil,
- 2 : Avoir la lumière sur la bouche,
- 3 : Ouvrir la bouche,
- 4 : Avoir le miroir en bouche,
- 5 : Avoir la sonde sur les dents,
- 6 : Avoir le miroir et la sonde en bouche.

Les pictogrammes de la banque nous permettent de créer la séquence d'activité visuelle en s'adaptant et en personnalisant la séquence (**figures 13, 14, 15, 16**).

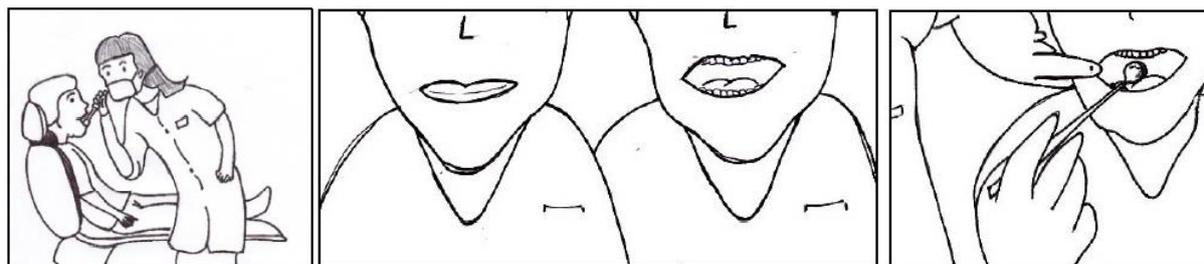


Figure 13 : Exemples des pictogrammes de l'examen dentaire du projet précédent dans l'établissement ABA.



Figure 14 : Exemples de pictogrammes de l'examen dentaire réalisés dans le cadre du projet « çATED pour tes dents ».



Figure 15 : Exemples de pictogrammes retrouvés sur Visual Aids for Learning. (138)

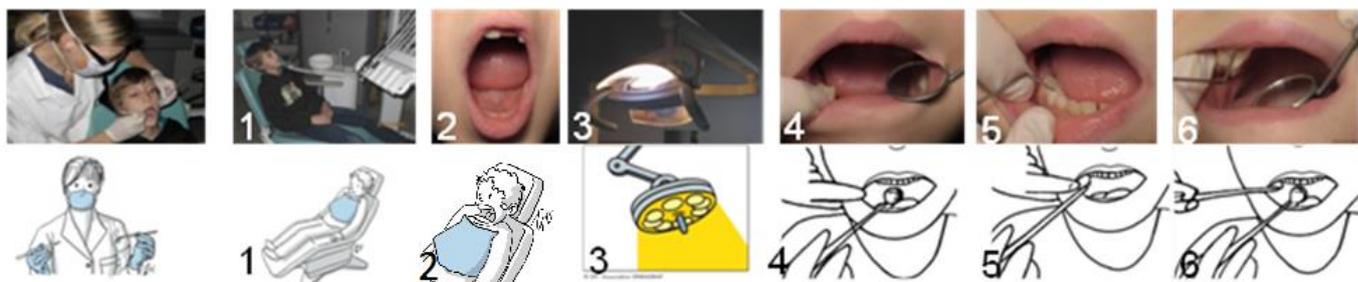


Figure 16 : Séquences de photo et de pictogrammes pour l'activité examen dentaire.

2.2.1.3 Grilles de cotations

Afin d'évaluer les progrès au cours du projet, une évaluation initiale (T0), ainsi que des évaluations à 2 mois (T1), 4 mois (T2), 6 mois (T3) et 8 mois (T4) ont été réalisées à l'aide de grille de cotations (cf **Annexe 1**). Elles portent sur :

- L'acquisition du brossage,
- L'acquisition, le comportement et l'anxiété de l'examen dentaire,
- L'appropriation de l'outil numérique.

2.2.1.3.1 L'acquisition du brossage

Chacune des 25 étapes a été évaluée selon le degré d'autonomie de l'enfant, avec 5 cotations scorées possibles :

- 5 : L'enfant réalise le geste de manière autonome et correctement : Acquis-seul,
- 4 : L'enfant réalise le geste de manière autonome mais des progrès sont à faire ou le geste est réalisé avec guidance orale ou gestuelle: En cours d'acquisition-seul,
- 3 : Le geste est réalisé en guidance physique par un tiers et l'enfant est coopérant : Acquis-par un tiers,
- 2 : Le geste est réalisé par un tiers mais le comportement de l'enfant est à améliorer : En cours d'acquisition-par un tiers,
- 1 : L'enfant ne réalise pas le geste et son comportement ne permet pas la guidance : Non acquis.

2.2.1.3.2 L'examen dentaire

Chacune des 6 étapes, ont été évaluées en utilisant différentes grilles de cotations :

- L'acquisition de l'étape,
- Le comportement,
- L'anxiété.

- L'acquisition de l'examen dentaire

L'acquisition de l'étape se détaille en 3 cotations scorées : **3** : *acquis* ; **2** : *en cours d'acquisition* et **1** : *non acquis*.

- Le comportement

Le comportement de l'enfant lors de l'examen dentaire a été évalué à l'aide de l'échelle de Venham modifiée par Veerkamp (101). Cette échelle décrit le comportement de l'enfant, selon 6 scores : allant de *détendu* à *totalelement déconnecté*. Selon l'échelle de Venham, le score **0** correspond au comportement *détendu* et le score **5** correspond à un comportement *totalelement déconnecté*.

Dans le cadre de ce travail, nous avons décidé de modifier les scores correspondants au comportement, afin d'attribuer le meilleur score au meilleur comportement. Le plus petit score est fixé à **1**.

Le tableau suivant présente l'échelle de Venham avec les scores utilisés dans le cadre de ce projet.

Score utilisé	Comportement	Observations
6	<i>Détendu</i>	Souriant, ouvert, capable de converser, attentif. Meilleures conditions de travail possible. Adopte le comportement voulu dès qu'on lui demande. Bras et pieds en position de repos.
5	<i>Mal à l'aise</i>	Préoccupé, expression faciale légèrement tendue, respiration parfois retenue, regards furtifs sur l'environnement. Capable de bien coopérer. Mains peuvent être partiellement levées pour signaler l'inconfort.
4	<i>Tendu</i>	Ton de la voix et questions traduisent l'anxiété. Pâleur, sueurs, inquiet. Obéit encore lorsqu'on lui demande de coopérer. Cherche un contact corporel rassurant.
3	<i>Réticent</i>	Protestations sans rapport avec le danger ou exprimées avant le danger. Pleurs, pâleur, sueurs. Utilise les mains pour essayer de bloquer les gestes, mouvements d'évitement. Parvient à faire face à la situation. Accepte le maintien des mains.
2	<i>Très perturbé</i>	Pleurs sans rapport avec le traitement, cris, importantes contorsions, protestations, communication verbale compliquée. Comportement voulu très difficilement accepté. Contention difficile.
1	<i>Totalement déconnecté</i>	Pleurs a grand cris, se débat avec énergie. Réactions d'évitement ou de fuite. Pas de contrôle possible de l'enfant. Inaccessible à la communication. Contention impossible

Tableau 5 : Echelle de VENHAM modifiée par Veerkamp utilisée au sein du projet (101).

- L'anxiété

L'anxiété de l'enfant lors de l'examen dentaire a été évaluée à l'aide de l'échelle de Frankl (20). Elle décrit l'anxiété de l'enfant selon 4 scores : allant de définitivement positif à définitivement négatif. Selon l'échelle de Frankl, le score **0** correspond au score définitivement négatif et le score **3** correspond au score définitivement positif.

Dans le cadre de ce travail, nous avons décidé de partir d'un score de **1** et d'attribuer le score le plus bas au maximum d'anxiété. Le score **1** correspond donc à définitivement négatif et le score **4** pour définitivement positif. Le but est de pouvoir calculer un score d'anxiété.

Dans le tableau suivant, sont présentées les cotations de l'échelle de Frankl avec les scores utilisés dans le cadre de ce projet.

Score utilisé	Anxiété	Observations
1	<i>Définitivement négatif</i>	Refuse le traitement, crie avec force, s'oppose
2	<i>Négatif</i>	Peu disposé à accepter les soins, Certains signes d'opposition existent mais pas forcément déclarés (air maussade, renfrogné)
3	<i>Positif</i>	Accepte le traitement avec réserve, prudent mais suit les directives.
4	<i>Définitivement positif</i>	Bons rapports, s'intéresse, semble apprécier

Tableau 6 : Echelle de Frankl utilisée au sein du projet (20).

2.2.1.3.3 L'outil numérique mobile

L'appropriation de l'agenda çATED a été évaluée selon les scores suivants :

- 5 : *Utilise l'outil seul pour communiquer, interagir et agir,*
- 4 : *Utilise l'outil quand il est guidé, communiquer, interagir et agir,*
- 3 : *Regarde l'outil mais ne le comprend pas ou ne l'utilise pas pour communiquer, interagir et agir,*
- 2 : *Se familiarise avec l'outil,*
- 1 : *Aucune interaction ou intérêt.*

2.2.1.4 Questionnaires

2.2.1.4.1 Questionnaire initial

Le questionnaire initial (cf **Annexe 2**) a été tiré d'un projet précédent, réalisé dans un établissement ABA de Nantes, dans le cadre d'un travail de thèse d'Ombeline Roussely et Elodie Ennaert. Son but est :

- d'appréhender les difficultés propres à chaque enfant,
- de cibler les besoins selon les parents,
- de mieux connaître les enfants,
- d'établir un comparatif du point de vue des parents, entre le début et la fin du projet, afin de voir, entre autres s'il y a eu une généralisation des savoirs au domicile.

Le questionnaire initial a porté sur :

- Les difficultés que représentent le brossage à la maison et la prise en charge bucco-dentaire par un chirurgien-dentiste
- Le brossage :
 - Le matériel utilisé,
 - La sensibilité au changement de matériel,
 - Le déroulement du brossage (par qui, quand, comment, combien de temps, ce qui le rend difficile, quels facilitateurs...).
- Les soins bucco-dentaires :
 - L'enfant a-t'il déjà consulté un chirurgien-dentiste et pourquoi ?
 - Quelles étapes de l'examen dentaire, l'enfant a-t'il réalisé ?
 - L'attitude de l'enfant,
 - Le déroulement des soins bucco-dentaires (ce qu'il a accepté, quel type de soins, dans quelle structure, nécessité d'utilisation du MEOPA ou de l'AG, l'attitude de l'enfant lors des soins).
- L'outil numérique :
 - Les équipements numériques au domicile,
 - L'utilisation de ces équipements par l'enfant.
- Les remarques et questions au sujet du projet.

2.2.1.4.2 Questionnaire final

Le questionnaire final (cf **Annexe 3**) a pour but d'avoir l'avis des parents sur les progrès réalisés par leur enfant, ainsi que leur avis sur l'intérêt de la mise en place d'un programme d'apprentissages afin d'améliorer l'hygiène bucco-dentaire.

Le questionnaire a porté sur le brossage, l'examen dentaire et l'outil numérique mobile en 14 questions.

Comme dans le questionnaire initial, il a d’abord été demandé l’avis des parents sur :

- Les difficultés que représentent le brossage à la maison et la prise en charge bucco-dentaire par un chirurgien-dentiste.

Ensuite, les questions ont portées sur :

- La réalisation du brossage, l’acceptation de la guidance et l’autonomie lors du brossage, à l’issu du projet,
- L’utilisation des pictogrammes au domicile,
- Les progrès, l’anxiété et la coopération lors des visites chez le chirurgien-dentiste, si elles ont eu lieu après le début du projet,
- L’utilisation de l’application çATED au domicile, l’autonomie et les apprentissages si celle-ci est utilisée.

2.2.2 Participants

2.2.2.1 Critères d’inclusion et d’exclusion

Les critères d’inclusion des participants sont :

- Enfants et adolescents âgés de 3 à 19 ans,
- Scolarisés dans l’un des établissements partenaires du projet,
- Ayant en diagnostic clinique de trouble du spectre autistique sans autre pathologie associée,
- Dont les parents ont signés le formulaire de consentement.

Les critères d’exclusion des participants sont :

- Refus d’un des parents,
- Enfants âgés de moins de 3 ans,
- Adultes de plus de 20 ans,
- Ne présentant pas de TSA,
- Présentant des pathologies associées.

2.2.2.2 Echantillon inclus

La population retenue s’est répartie de la façon suivante selon les établissements : 3 enfants au Tillay, 12 enfants à ArMor, 11 enfants à l’Ile de Nantes, soit 24 enfants inclus au démarrage de l’étude. Les âges et sexes des enfants et adolescents inclus sont reportés dans le **tableau 7**.

Tillay	Ri	6 ans	Garçon	Mu	8 ans	Garçon	Nl	8 ans	Garçon
Ile de Nantes	Ea	6 ans	Fille	Ms	8 ans	Garçon	Kn	9 ans	Garçon
	To	10 ans	Garçon	Ae	10 ans	Garçon	Am	10 ans	Garçon
	Sn	10 ans	Garçon	Fs	10 ans	Garçon	Ge	12 ans	Fille
ArMor	Jn	12 ans	Garçon	Bn	15 ans	Garçon	Bd	16 ans	Garçon
	Ky	16 ans	Garçon	Eo	16 ans	Garçon	Ce	16 ans	Garçon
	Sl	18 ans	Garçon	Pl	18 ans	Garçon	Ml	19 ans	Garçon
	Ed	19 ans	Garçon	Je	19 ans	Fille	Ln	19 ans	Garçon

Tableau 7 : Enfants et adolescents inclus au démarrage de l’étude.

L'échantillon est représentatif de la population autistique car les établissements accueillent des enfants d'âge varié et de profil autistique allant de léger à sévère.

Au début de l'étude, 24 enfants ont été inclus. 3 participants ont été perdus entre le début et la fin de l'étude, (soit 12,5%) pour les raisons suivantes :

- Changement d'établissement,
- Absence à plus de la moitié des séances,
- Absence à près de la moitié des séances et avulsions de la totalité des dents temporaires maxillaires et molaires temporaires mandibulaires au court du projet, ne permettant plus d'utiliser les grilles de cotations.

Deux des enfants ont tout de même bénéficié de l'apprentissage du brossage et de l'examen dentaire mais ont été exclus de l'étude.

Ce sont donc 21 enfants qui ont été retenus pour les analyses des données du projet.

2.2.2.3 Population élargie

2.2.2.3.1 Les familles

Une réunion d'information a été mise en place afin d'inclure les familles au sein du projet. En effet, l'apprentissage à l'école doit être généralisé jusqu'au domicile des participants et c'est en incluant les parents que cela est possible. Certains enfants allant à l'internat le soir en semaine, un apprentissage des gestes et une démonstration sur les participants a été réalisée à une éducatrice de l'internat.

De même, les questionnaires initiaux et finaux ont pour but d'intégrer les familles en recevant leur avis sur les gestes d'hygiène bucco-dentaire et la prise en charge au cabinet dentaire de leur enfant.

Les séquences de pictogrammes ont été données aux familles afin de pouvoir les aider à guider leur enfant lors du brossage, en suivant la séquence apprise dans les IME.

Enfin, certains participants ont été filmés avec les tablettes des IME afin que les éducateurs puissent montrer, lors des réunions avec les parents, la réalisation du brossage faite dans les IME.

2.2.2.3.2 Les structures d'accueil

Dans le cadre de ce travail, seules les données concernant les interventions dans les IME de l'agglomération nantaise seront décrites :

- A Saint-Herblain : L'IME ArMor et l'IME du Tillay
- A Nantes, l'IME Ile de Nantes.

Ces trois IME (Instituts Médico-Éducatifs) sont gérés par l'ADAPEI 44 (Association départementale des amis et parents de personnes handicapées mentales de Loire-Atlantique). Ils accueillent les enfants et adolescents handicapés atteints de déficience intellectuelle quelques soit le degré de déficience. L'objectif des IME est de dispenser une éducation et un enseignement spécialisés prenant en compte les aspects psychologiques et psychopathologiques et recourant à des techniques de rééducation (11).

Les IME sont organisés en sections adaptées à l'âge et la sévérité des handicaps des jeunes :

- **Les SEES** (Sections d'Education et d'Enseignement Spécialisé) accompagnent les enfants de 3 à 14 ans, présentant une déficience intellectuelle avec ou sans troubles associés (autisme, handicaps rares, moteurs, sensoriels, psychiques).
- **Les SIPFP** (Sections d'Initiation et de Première Formation Professionnelle) accompagnent les adolescents et jeunes adultes de 14 à 20 ans, présentant une déficience intellectuelle avec ou sans troubles associés (autisme, handicaps rares, moteurs, sensoriels, psychiques). Des approches préprofessionnelles sont également proposées afin de leur permettre d'envisager un projet professionnel.
- **Les SEHA** (Sections pour Enfants avec Handicaps Associés) accompagnent les enfants et adolescents de 3 à 20 ans, qui présentent une déficience intellectuelle associée à de l'autisme, des handicaps rares, moteurs, sensoriels, psychiques ...dont l'importance justifie des interventions éducatives et thérapeutiques spécifiques et plus intenses.

L'IME du Tillay accueille 14 enfants âgés de 3 à 12 ans répartis en deux groupes. L'IME ArMor accueille 75 adolescents âgés de 14 à 20 ans dans 22 sections différentes : SIPFP et SEHA. Dans chaque section les jeunes sont répartis en plusieurs groupes en fonction de la tranche d'âge. L'IME Ile de Nantes accueille 21 enfants âgés de 6 à 14 ans répartis en 3 groupes selon les âges et l'atteinte.

2.2.3 Protocole de l'expérimentation

2.2.3.1 Prise de contact avec les équipes éducatives et les parents

Au démarrage de l'étude, dans chaque structure, une réunion d'information a été organisée avec l'ensemble de l'équipe éducative afin d'expliquer le projet et de présenter l'application çATED. Certains éducateurs ont été formés à la technique de broissage et ont participé aux séances avec l'équipe de recherche. Les infirmières se sont également impliquées dans le projet.

Une réunion d'information a été proposée aux parents. Le projet et l'application leur ont été présentés. Lors de cette réunion, les consentements et questionnaires initiaux ont été remis aux parents.

2.2.3.2 Première rencontre avec les enfants et adolescents

Dans chaque structure, une première rencontre a été réalisée afin de se présenter auprès des enfants, de les observer une première fois et parfois d'échanger avec eux et/ou les éducateurs. Les rencontres se sont déroulées selon plusieurs schémas selon les établissements et classes, en accord avec les éducateurs et/ou infirmières. Les observations nous ont permis de voir l'intérêt qu'ils portent pour la tablette, la vidéo, le son et/ou l'image, les instruments présentés, leur verbalisation, la relation aux autres.

Au Tillay, tous les enfants de l'établissement ont été divisés en deux groupes. Une vidéo de « Peppa Pig chez le dentiste » a été montrée aux enfants sur la tablette. Ensuite, il leur a été présenté le miroir et la sonde sur des modèles de mâchoires (148).

A l'île de Nantes, nous nous sommes rendus dans chaque groupe, et avons fait la rencontre de tous les enfants, participants au projet ou non. Nous avons montré, dans les 3 classes, la vidéo de « Peppa Pig, chez le dentiste » sur la tablette, même si ce dessin animé est plus adapté à un plus jeune âge dans la population neuro-typique. Ensuite, nous leur avons présenté les instruments.

A ArMor, nous avons rencontrés uniquement les adolescents inclus dans le projet. Nous avons diffusé, dans une salle de réunion de l'IME, le diaporama du Centre de Soins Dentaires, puis discuté au sujet de leur vision du chirurgien-dentiste, du brossage, etc. Etaient présents les adolescents les plus aptes à comprendre la vidéo et à rester calme durant la diffusion, selon les éducateurs. Pour les autres participants au projet, nous sommes venus les rencontrer chacun dans leur groupe.

2.2.3.3 Prise en main des iPad® et de l'application

Avant de démarrer le programme d'apprentissage, une prise en main des iPad® et de l'application a été réalisée auprès des enfants et des éducateurs. Les différentes fonctionnalités ont été présentées de façon adaptée au degré de déficience de l'enfant.

Quand la motricité et la capacité intellectuelle le permettait, les enfants ont pu choisir les pictogrammes et participer à la programmation des séquences du brossage ou de l'examen dentaire, avec aide.

Quand la motricité ou la déficience intellectuelle ne le permettait pas, nous avons avec l'aide des éducateurs choisit les pictogrammes puis les tablettes ont été programmées.

2.2.3.4 Evaluation initiale

Afin d'évaluer les progrès des enfants et adolescents au cours de l'étude, une évaluation initiale (T0) a été réalisée sur l'acquisition du brossage, l'examen dentaire et l'appropriation de l'outil numérique, selon les grilles de cotations précédemment décrites. L'enfant était laissé en autonomie au début, puis une guidance par un tiers était tentée lorsque l'enfant n'était pas autonome ou n'avait pas brossé partout. Selon les enfants, l'éducateur ou l'équipe de recherche expérimentait la guidance.

A l'IME Ile de Nantes, le brossage était déjà réalisé le midi dans deux des trois groupes au sein de la salle de bain du groupe. Ainsi, l'évaluation initiale a pris lieu dans les salles de bains. Au Tillay, l'évaluation initiale a aussi été faite dans la salle de bain située au sein du groupe de chaque enfant. Pour l'IME ArMor, les évaluations initiales ont pris place dans la salle d'apprentissage mise à notre disposition et utilisée lors des séances suivantes.

2.2.3.5 Utilisation de çATED au sein des trois structures médico-éducatives

Selon les établissements et les enfants, les séances se sont déroulées de façon adaptée à l'âge et au degré de sévérité du trouble. Une visite par semaine de l'équipe de recherche dans chaque établissement a été mise en place.

2.2.3.5.1 L'apprentissage du brossage

Au Tillay, les séances se sont déroulées dans la salle de bain de chaque groupe, où se trouvaient un lavabo avec miroir et des chaises. Les enfants ont été vu un par un, sur une durée de 10 à 15 minutes chacun.

A l'île de Nantes, l'IME a mis à disposition une salle « esthétique » où l'on pouvait trouver des tables et chaises, un lavabo avec miroir amovible. Les enfants ont été vu un par un, durant 10 à 15 minutes, grâce à un planning adapté à l'emploi du temps de leur journée.

A ArMor, les séances ont pris place dans la salle « esthétique » de l'établissement, où l'on pouvait trouver un lavabo, un miroir, des tables et des chaises. Les enfants ont été vus pendant 15 minutes par binôme pour les jeunes de la SIFPF, et seuls pour les jeunes de la SEHA. Certains jeunes de la SEHA ont été vus dans la salle de bain de leur groupe.

Pour chaque enfant, les séances se sont déroulées en deux temps :

- Dans un premier temps, un travail sur table a permis aux participants un apprentissage des gestes du brossage sur des modèles pédagogiques de mâchoires : repérage des faces à brosser, de l'ordre de la séquence, du geste à réaliser et reconnaissance du pictogramme en lien avec le geste,



Figure 17 : Travail sur table au cours du projet « çATED pour tes dents ».

- Ensuite, dans la même séance, une mise en situation de l'apprentissage des gestes a été appliquée sur l'enfant lui-même : brossage au lavabo.



Figure 18 : Mise en situation de l'apprentissage du brossage.

Dans les deux situations, la tablette ouverte sur la page de l'application çATED était présentée face aux enfants (avec ou sans personnalisation des séquences, selon les établissements et le nombre de tablettes disponibles).

Au fur et à mesure des séances, selon la vitesse de progression des enfants, la guidance physique et/ou verbale a été estompée autant pour les gestes que pour le déroulement des tâches sur la tablette, dans le but de guider l'enfant vers l'autonomie. Avec le temps, le travail sur table a diminué au profit de la mise en situation.

Les éducateurs ont été impliqués selon leur disponibilité. Quand ils étaient présents, ils réalisaient la guidance verbale et/ou physique, afin qu'ils puissent appréhender les difficultés du geste, de l'utilisation des pictogrammes et du comportement de l'enfant.

Après quelques séances, avec l'avis des éducateurs et de certains participants, un choix de la séquence des pictogrammes a été réalisé, permettant ainsi une personnalisation des tablettes des différents groupes et leur programmation.

Après 2 mois de projet, les séquences du brossage ont été imprimées pour les familles. Les tablettes de l'IME ont été programmées afin que les équipes puissent réaliser le brossage une fois par jour (cf **Annexe 4**).

Cas particuliers :

Quand le comportement ou la déficience de l'enfant ne permettait pas de réaliser le travail sur table et la mise en situation, cette dernière a été privilégiée, afin d'améliorer la coopération lors du brossage.

2.2.3.5.2 La désensibilisation à l'examen dentaire

Une fois par mois, les participants ont reçu un examen dentaire. Comme pour le brossage, une séquence d'activité visuelle de l'examen dentaire a été intégrée à l'agenda numérique çATED et a été mis à la disposition des enfants et adolescents.

A l'IME Ile de Nantes, c'est un fauteuil d'hôpital qui a servi de « fauteuil du dentiste », tandis qu'à l'IME ArMor, c'est un transat reproduisant la position semi-allongée du fauteuil dentaire qui en a fait office. Au Tillay, les enfants se sont assis sur une chaise.



Figure 19 : Exemples de mises en situation de l'examen dentaire durant le projet.

Entre chaque étape, une pause avec une description de l'étape suivante en se recentrant sur l'application a été mise en place.

2.2.3.6 Evaluations longitudinales

Des évaluations du brossage et de l'examen dentaire ont été réalisées tous les deux mois (soit environ 6 à 8 séances d'apprentissage selon les congés scolaires et les absences des participants).

- T1 : évaluation à 2 mois,
- T2 : évaluation à 4 mois,
- T3 : évaluation à 6 mois,
- T4 : évaluation finale.

Elles ont suivies le même schéma que l'évaluation initiale et ont été réalisées par les mêmes évaluateurs.

2.2.4 Analyses statistiques

2.2.4.1 Analyses descriptives

Les données scorées obtenues grâce aux grilles de cotations nous permettent de réaliser des statistiques descriptives par étape.

D'autres scores ont été créés afin de poursuivre l'analyse et de faire des comparaisons de moyennes.

2.2.4.1.1 Le brossage dentaire

A partir des cotations de chaque étape, différents scores d'autonomie ont été calculés.

- **Le Score d'Autonomie par Groupe d'Étapes (SAGE)**

Le brossage a été décomposé en cinq groupes d'étapes :

- Préparation du matériel (1 à 5) : *préparation*,
- Brossage du dessus (6 à 9) : *dessus*,
- Brossage de l'extérieur (10 à 15) : *extérieur*,
- Brossage de l'intérieur (16 à 21) : *intérieur*,
- Etapes finales (22 à 25) : *fin*.

$$SAGE (groupe) = \sum \text{Scores des étapes du groupe}$$

Par exemple, le score d'autonomie pour le groupe « *dessus* » correspond à :

$$SAGE (dessus) = \sum \text{Scores (6 + 7 + 8 + 9)}$$

Soit, la somme des scores « brosser le dessus en bas à droite » + « brosser le dessus en bas à gauche » + « brosser le dessus en haut à gauche » + « brosser le dessus en haut à droite ».

- **Le Score d'Autonomie Global (SAG)**

Le Score d'Autonomie Global correspond à la somme des SAGE pour un temps donné.

$$SAG (T) = \sum SAGE (préparation + dessus + extérieur + intérieur + fin)$$

Par exemple, à T1 : $SAG (T1) = \sum(SAGE \text{ à } T1)$.

- **L'Autonomie Moyenne par Groupe d'Étapes (AMGE)**

Il correspond au SAGE rapporté sur le nombre d'étapes du groupe, afin d'obtenir une moyenne.

$$AMGE (groupe) = \frac{SAGE (groupe)}{\text{Nombre d'étapes dans le groupe}}$$

Par exemple, pour le groupe « dessus » :

$$AMGE (dessus) = \frac{SAGE (dessus)}{4}$$

- **L'autonomie moyenne globale (AMG)**

C'est l'équivalent du SAG à un temps donné, rapporté sur le nombre d'étapes (soit divisé par 25).

$$AMG (T) = \frac{SAG (T)}{25}$$

2.2.4.1.2 L'examen dentaire

- **Le Score de Réalisation SR(T) :**

Le score d'acquisition de l'examen dentaire à un temps donné est nommé « Score de Réalisation » (SR(T)) ; il se calcule de la façon suivante :

$$SR (T) = \sum \text{Scores d'acquisition de chaque étape}$$

- **La Réalisation Moyenne RM(T) :**

Il correspond au Score de Réalisation sur le nombre d'étapes de l'examen dentaire, à un temps donné :

$$RM (T) = \frac{SR (T)}{6}$$

- **Le Score de Comportement SC(T) :**

Le score global de Venham lors de l'examen dentaire à un temps donné est appelé « Score de Comportement » (SC(T)), il équivaut à :

$$SC(T) = \sum \text{Scores de comportement selon Venham de chaque étape à un temps donné}$$

- **Le Comportement Moyen CM(T)**

Le Comportement Moyen (CM(T)) à un temps donné se calcule :

$$CM(T) = \frac{SC(T)}{\text{Nombre d'étapes}}$$

- **Le Score d'Anxiété : SA(T) :**

Le score global de Frankl lors de l'examen dentaire à un temps donné est appelé « Score d'anxiété » (SA(T)), il équivaut à :

$$SA(T) = \sum \text{Scores d'anxiété selon Frankl de chaque étape à un temps donné}$$

- **L'Anxiété Moyenne AM(T) :**

L'anxiété moyenne à un temps donné (AM(T)) se calcule :

$$AM(T) = \frac{SA(T)}{\text{Nombre d'étapes}}$$

2.2.4.1.3 L'outil numérique mobile

- **Le Score d'Appropriation de l'Outil SAO(T) :**

Il correspond à la somme des scores d'appropriation de l'outil de chaque participant, à un temps donné.

2.2.4.2 Statistiques inférentielles

Les tests statistiques de significativité ont été réalisés à l'aide du logiciel SPSS, les graphiques à l'aide d'Excel. La distribution de nos données ne suivant pas la loi normale de Gauss, des tests non paramétriques ont été utilisés afin de comparer les données.

Les différentes valeurs de p prises en comptes pour la significativité sont :

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. Si $p > 0,05$ les résultats sont non significatifs (NS).

Au sein de ce travail, nous avons comparé les données selon deux schémas :

- Comparaison des moyennes dans le temps, pour un échantillon apparié : par exemple, comparaison des AMGE (*dessus*) entre T0 et T4. Nous avons utilisé le test de Wilcoxon. Le p obtenu a été divisé par deux, car notre hypothèse est unilatérale : on veut savoir si la moyenne des scores est plus élevée au temps d'évaluation suivant.
- Comparaison des moyennes des étapes entre elles à un temps donné, pour un échantillon apparié : par exemple, comparaison de l'acquisition de « mettre la lumière sur la bouche » et « avoir la sonde en bouche » à T0. Nous avons utilisé le test de Wilcoxon également. Le p obtenu est validée car notre hypothèse est bilatérale : on veut savoir quel score est le plus élevé.

2.3 Résultats

2.3.1 Profil de l'échantillon

L'échantillon final est de 21 participants, de 6 à 19 ans. L'âge moyen est de 13,24 ans et l'écart-type est de 4,48 ans.

La répartition des sexes est la suivante : 2 filles pour 9 garçons, soit 9,5% de filles.

Répartition selon l'âge	
6-8 ans	4
9-11 ans	5
12-14 ans	2
15-17 ans	4
> 18 ans	6

Tableau 8 : Répartition selon l'âge de l'échantillon retenu.

La répartition selon la structure est la suivante :

- IME du Tillay : 3 participants (14,29%),
- IME Ile de Nantes : 7 participants (33,33%),
- IME ArMor : 11 participants (52,38%).

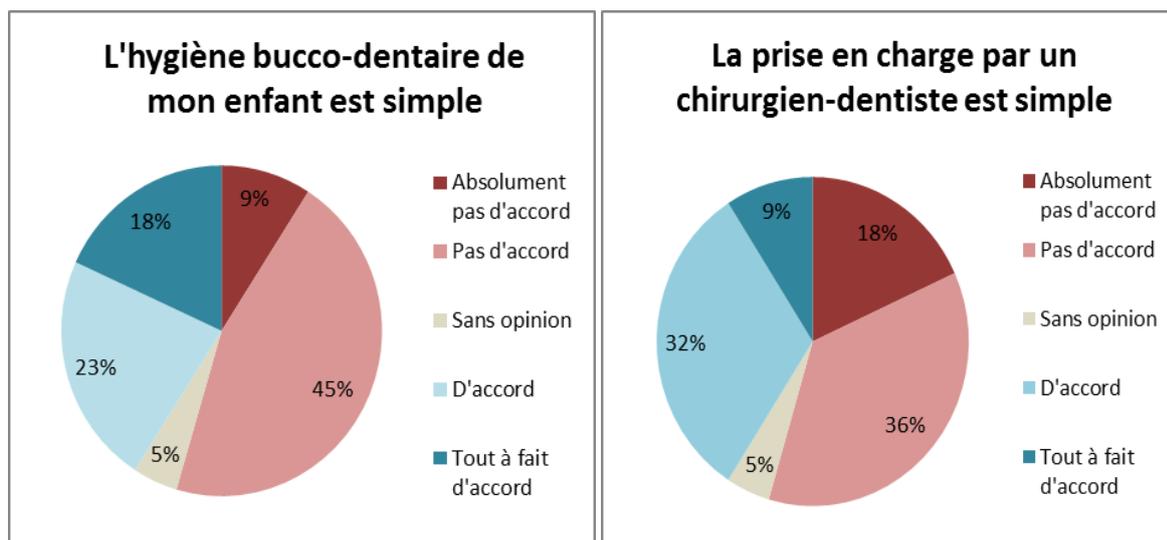
2.3.2 Situation initiale (T0)

2.3.2.1 Avis des parents

Les questionnaires initiaux ont été distribués aux parents. Sur 21 enfants retenus, deux familles n'ont pas retourné leur questionnaire, malgré plusieurs relances. Pour deux enfants, les deux parents ont envoyé leurs réponses. Au total, 21 questionnaires ont été analysés.

La première analyse des questionnaires a montré qu'aucun n'a été rempli en totalité.

Les deux premières questions concernaient le point de vue des parents vis-à-vis de l'hygiène bucco-dentaire et de la prise en charge ; les résultats sont répertoriés dans les deux graphiques suivants.



Figures 20-21 : Graphiques des résultats aux deux premières interrogations du questionnaire.

Tous les parents ont répondu à ces questions. Les graphiques montrent que plus de la moitié d'entre eux (54%) considèrent l'hygiène bucco-dentaire comme étant difficile pour leur enfant (réponses « absolument pas d'accord » et « pas d'accord ») ; il en est de même pour la prise en charge par un chirurgien-dentiste.

- Le matériel utilisé

Les résultats montrent que 18 enfants (85%) utilisent une brosse à dents manuelle ; elle est souple pour 13 d'entre eux et medium pour 5 enfants. La brosse à dents électrique est utilisée chez 12 familles (57%), on retrouve donc 8 enfants utilisant la brosse à dents manuelle et électrique. Environ 81% des enfants utilisent du dentifrice, dans presque la moitié des cas son goût est mentholé, dans l'autre moitié, il est fruité. Seulement un enfant utilise un dentifrice au goût neutre. Le bain de bouche n'est utilisé que dans 4 familles, en solution de rinçage.

Ces résultats sur le matériel utilisé nous mènent donc à la question suivante qui concerne la sensibilité au changement de matériel. Sur les 21 parents ayant répondu, 8 (38%) considèrent que leur enfant est sensible au changement de matériel et 13 (62%) qu'il ne l'est pas. Dans 7 cas sur 8, l'enfant est sensible au changement de goût du dentifrice et dans 5 cas sur 8, l'aspect ou la couleur de la brosse à dents est responsable.

- Les habitudes de brossage

Dans ce questionnaire, 30 questions concernaient les gestes du brossage et 8 questions sur la fréquence et la durée du brossage. Ensuite, il était demandé aux parents quelle était l'anxiété de leur enfant lors de ce geste, quels étaient les éléments pouvant rendre difficile le brossage et s'ils utilisent des facilitateurs.

Les résultats sur les gestes sont présentés dans le **tableau 9**.

Gestes réalisés	Oui (%)	Non (%)	Absence de réponse (%)
Se brosse seul les dents	22,7	77,3	0
Prend seul sa brosse à dents	63,6	36,4	0
Ouvre seul le dentifrice	50	50	0
Applique seul du dentifrice	36,4	63,6	0
Ferme seul le dentifrice	40,9	59,1	0
Se brosse seul toutes les dents	31,8	68,2	0
Se brosse seul les dents de devant	36,4	50	13,6
- En haut	54,5	45,5	0
- En bas	40,9	50	9,1
Se brosse seul les dents du fond	4,5	40,9	54,6
- En haut à droite	31,8	68,2	0
- En haut à gauche	27,3	72,7	0
- En bas a droite	31,8	68,2	0
- En bas à gauche	31,8	68,2	0
Se brosse seul quand le dentifrice est appliqué	13,6	68,2	18,2
Se brosse quand vous guidez avec les mains	40,9	40,9	18,2
Prend seul le verre	72,7	27,3	0
Remplit seul le verre d'eau	68,2	31,8	0
Se rince seul la bouche	54,5	45,5	0
Crache seul	45,5	54,5	0
Nettoie/ Rince seul sa brosse à dents	50	50	0
Range seul son matériel	63,6	36,4	0
Contrôlez-vous le brossage ?	68,2	27,3	4,5
Se brosse mais guidance et aide	45,5	45,4	9,1
Ne réalise aucun des gestes nécessaires	45,5	22,7	31,8
Il/elle vous laisse lui brosser les dents	50	9,1	40,9
Facilement	40,9	9,1	50
Difficilement	36,4	4,5	59,1

Tableau 9 : Résultats de la réalisation des gestes lors du brossage issus du questionnaire initial.

Les résultats nous montrent que seulement 5 participants (22,7%) se brossent les dents seuls. Les gestes de préparation, tels que la prise en main du matériel ou l'ouverture du dentifrice, sont réalisés par l'enfant dans 36,4% à 63,6% des cas. C'est l'application du dentifrice qui est l'étape la moins bien réalisée au sein de la préparation.

Ensuite, les étapes de brossage des dents, a proprement parlé, sont très variables selon les faces dentaires :

- 31,8% se brosseraient seuls toutes les dents
- 4,6% (soit un enfant) se brosseraient seuls les dents du fond,
- 55,6% se brosseraient les dents de devant en haut,
- 27,3% se brosseraient les dents au fond en haut à droite.

Quand l'enfant ne réalise pas seul le brossage, il a été demandé aux parents, s'il était effectué par l'enfant au moins à l'aide d'une guidance ou après l'application du dentifrice sur la brosse à dents, ou si l'enfant ne réalise aucun des gestes nécessaires au brossage. Il apparait alors que 45,5% d'entre eux n'effectuent aucun geste. La moitié des enfants se laissent brosser les dents, facilement dans 40,9% des cas et difficilement dans 36,4%.

Enfin, les étapes de fin de brossage sont réappropriées par les enfants. En effet, le rangement du matériel est réalisé par l'enfant lui-même dans 63,64 % des cas et le rinçage de la brosse à dents dans la moitié des cas.

Cependant, ces questions ont été sujettes à de nombreux oublis de réponses. En effet, 54,6% n'ont pas répondu à la question « Votre enfant se brosse seul les dents du fond ? ».

- Les soins bucco-dentaires

Les questions de cette partie ont portées sur : l'âge de la première consultation, la fréquence des visites, la structure d'accueil, le comportement lors de l'examen dentaire, les besoins en soins réalisés ou non réalisés, la prise en charge pour ces soins (traditionnelle, sous MEOPA, sous AG).

Tous les enfants de notre population ont déjà été chez le dentiste. 16 familles ont répondu à l'âge de la première consultation, les réponses vont du « plus jeune âge » à « 17 ans ». Les données chiffrées de l'âge de première consultation sont répertoriées dans le **tableau 10**.

Age de première consultation	4 ans	5 ans	6 ans	8 ans	17 ans
Nombre d'enfants	1	3	7	3	1

Tableau 10 : Ages de la première consultation au cabinet dentaire de la population étudiée.

L'âge moyen de première consultation est de 6,8 ans. La moitié des enfants ont consulté pour la première fois à 6 ans. Toutes les familles ont répondu avoir prévenu leur enfant de la visite chez le chirurgien-dentiste.

Dans presque 40% des cas, la visite a eu lieu en libéral, environ 30% à l'hôpital et 30% chez un chirurgien-dentiste spécialisé ou sensibilisé au handicap. Dans 79% des cas, la structure d'accueil était proche du domicile.

Les motifs de consultations sont les suivants :

- Contrôle : 69%
- Douleur : 6,9%
- Détartrage : 3,5%
- Extraction : 6,9%
- Autres : prévention, familiarisation, caries.

Les enfants consultent :

- Tous les ans : 45,5%
- Tous les 6 mois : 45,5%
- Tous les 3 mois : 0%
- Rarement : 9%

Les chirurgiens-dentistes étaient autant des hommes que des femmes (respectivement 13 et 12), la préférence pour un sexe n'a été validée que dans deux familles.

Ensuite, les familles ont dû remplir les gestes au cabinet dentaire que leurs enfants acceptaient de réaliser ou non. Ils sont répertoriés dans le **tableau 11**.

Examen bucco-dentaire	Oui (%)	Non (%)	Absence de réponse (%)
Entre facilement	72,7	18,2	9,1
S'assoit seul	77,3	9,1	13,6
S'assoit sur parents	9,1	4,5	86,4
Accepte montée-descente du fauteuil	72,7	18,2	9,1
Se laisse examiner	54,6	22,7	22,7
Ouvre la bouche	72,8	13,6	13,6
Accepte la lumière	68,2	18,2	13,6
Accepte le miroir	63,6	13,6	22,8
Accepte la sonde	45,4	36,4	18,2

Tableau 11 : Résultats de l'acceptation de l'examen bucco-dentaire selon les familles.

Les données de ce tableau montrent que de nombreuses questions n'ont pas eu de réponses. Généralement, les enfants entrent facilement dans le cabinet dentaire (72,7%) et s'assoient seuls (77,2%). Cependant, seulement 54,6% des enfants se laissent examiner et moins de la moitié des participants acceptent la sonde.

L'acceptation des étapes de l'examen dentaire se fait :

- Facilement : 18,2%
- Après démonstration : 31,8%
- Après négociation : 22,7%
- Après explications : 36,4%
- Avec un renforçateur : 22,7%

Environ 1/3 des enfants (27,3%) refusent les radiographies panoramiques et rétro-alvéolaires. Cependant, 63,6% n'ont pas répondu à cette question.

Concernant les soins bucco-dentaires : 13 enfants ont déjà eu besoin de soins, 9 en ont déjà eu. Les réponses suivantes ont été très variables.

La prise en charge classique des soins bucco-dentaires correspondait à :

- Détartrage : 40%
- Application d'un vernis fluoré : 40%
- Soins de caries : 10%
- Avulsions : 10%

Le comportement de l'enfant lors d'une prise en charge classique était évalué comme:

- Détendu : 15,4%
- Mal à l'aise : 15,4%
- Tendus : 30,8%
- Réticent : 23%
- Très perturbé : 15,4%.

L'utilisation du MEOPA pour les soins bucco-dentaires a été notée dans 4 familles et concerne :

- Détartrage : 20%
- Application d'un vernis fluoré : 40%

- Soins de caries : 20%
- Avulsions : 20%.

Le comportement de l'enfant sous MEOPA était évalué comme:

- Détendu : 12,5%
- Mal à l'aise : 25%
- Tendus : 12,5%
- Réticent : 37,5%
- Très perturbé : 12,5% .

Cependant, il faut noter que les familles ont fréquemment identifié plusieurs degrés d'anxiété pour leur enfant, parfois allant de *mal à l'aise* à *très perturbé*. De même, pour un même enfant, quand les parents ont rempli différents questionnaires, les réponses peuvent être très variables sur le degré d'anxiété.

Trois enfants ont été soignés sous anesthésie générale. Les nombres d'interventions varient de 1 à 4 interventions par enfant. Pour chacun d'entre eux, des soins de caries et des extractions ont été réalisées. Deux des parents ont répondu que leur enfant avait reçu une visite de contrôle depuis l'anesthésie générale.

- Utilisation de l'outil numérique

Sur les 20 familles ayant répondu à ces questions sur l'outil numérique, 16 ont affirmées avoir une tablette à la maison et 14 un smartphone. L'enfant utilise la tablette chez 12 d'entre eux, quotidiennement pour 7 enfants. Dans la majorité des cas (11 familles), la tablette est utilisée pour les vidéos.

10 enfants savent allumer la tablette, 12 savent ouvrir une application et 8 n'ont pas besoin d'aide pour son utilisation.

- Commentaires et attentes des parents

De nombreuses familles ont notées que le brossage est difficile pour leur enfant, les éléments mis en cause sont :

- « Il n'aime pas »,
- « Il ferme la bouche pour brosser au fond »,
- « Il est difficile de lui faire ouvrir la bouche »,
- « Il mange le dentifrice et mord la brosse à dents »,
- « Il n'accepte pas du tout qu'on le touche sans qu'il ne le demande, tout ce qui concerne la bouche est compliqué » .

De même, l'examen dentaire suscite souvent des commentaires identiques :

- « Mon enfant accepte les instruments uniquement s'il n'y a pas de soins à réaliser »,
- « Il se laisse examiner mais il a peur et pleure quand il entend le bruit du détartrage »,
- « Tout doit être rapide, l'examen dentaire doit être court, il ne crie pas mais doit être tenu si cela dure trop longtemps »,
- « Il faut le tenir pour que le dentiste puisse l'examiner et soigner. Cependant, quand c'est terminé, il s'apaise immédiatement ».

Des attentes des parents vis-à-vis du projet ont été parfois notées :

- « C'est une bonne idée, car il est parfois difficile de trouver un dentiste sensibilisé au handicap »,

- « Espoir de nouvelles réponses ou de pistes sur tout ce qui concerne sa bouche, car mon enfant fait un blocage »,
- « Nous souhaiterions des pictogrammes pour l'aider à se brosser les dents seul et l'aider à se préparer aux soins dentaires, ainsi qu'être aidé par l'établissement ».

L'avis des parents avant le commencement de l'étude montre que l'hygiène bucco-dentaire à la maison et la prise en charge au cabinet dentaire sont difficiles. Les enfants refusent souvent la guidance lors du brossage et, en autonomie, ne savent pas réaliser tous les gestes nécessaires. Au cabinet dentaire, de nombreuses étapes nécessaires à la réalisation de l'examen dentaire ne sont pas possibles en raison de refus de la part des enfants avec TSA. La tablette mobile et le smartphone sont des outils fréquemment retrouvés dans les familles et utilisés par les enfants avec TSA.

Au démarrage d'un tel projet, l'avis des parents est important afin d'évaluer la situation initiale ainsi que les difficultés qui pourront être rencontrées, mais une évaluation par l'équipe de recherche se montre également indispensable.

2.3.2.2 Evaluation initiale du brossage (T0)

2.3.2.2.1 Succès lors de la réalisation du brossage

La **figure 22** illustre comment notre échantillon réalise les différentes étapes nécessaires au brossage.

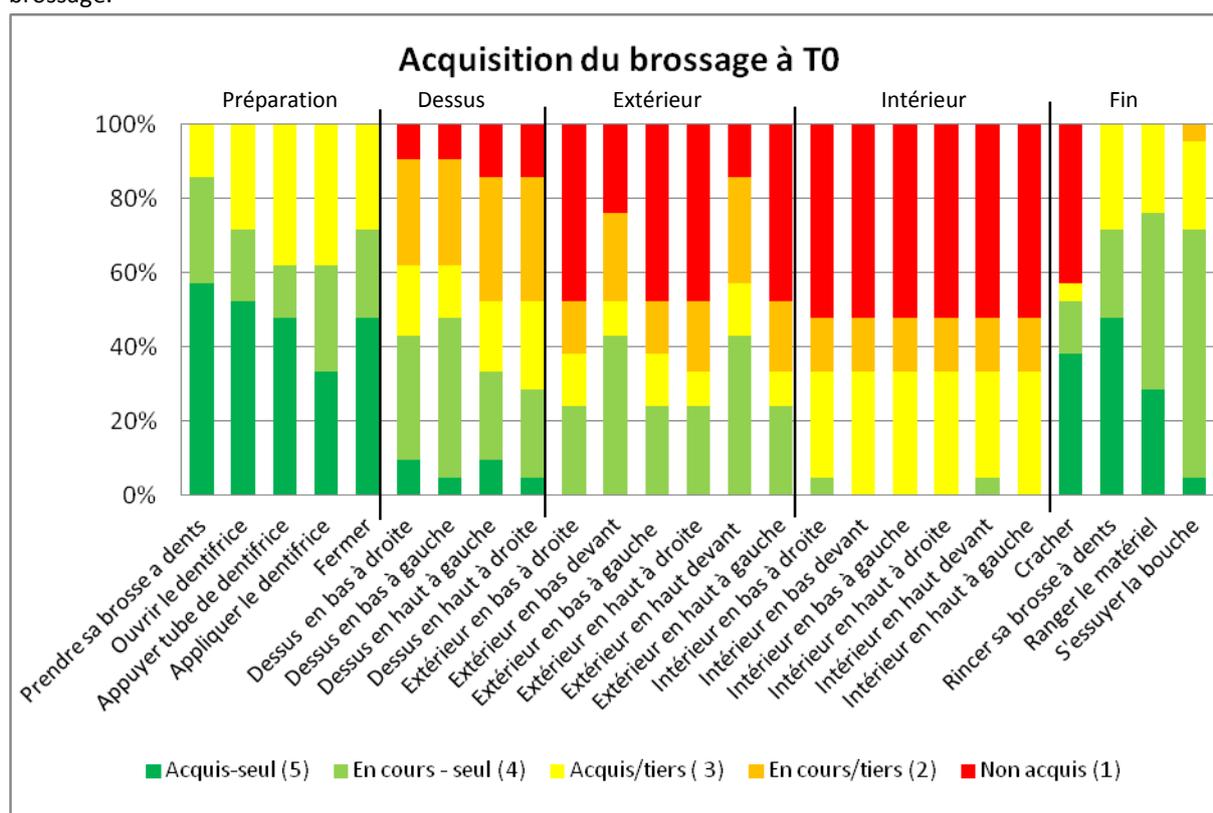


Figure 22 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation initiale.

Les résultats de l'évaluation initiale nous montrent que :

- Aucun enfant ne sait se brosser les dents correctement car aucun n'a acquis les 25 étapes du brossage,

- Pour les faces occlusales, 10% environ des enfants ne les brossent pas et ne se laissent pas brosser,
- Pour les faces vestibulaires puis linguales et palatines, les étapes sont de moins en moins acquises ; aucun participant ne brosse correctement ces faces,
- Pour les faces vestibulaires, l'étape est « non acquise » pour près de la moitié des enfants, à l'exception des incisives qui sont brossées, par l'enfant ou un tiers, dans 75% à 85% des cas,
- Les faces linguales et palatines ne sont brossées que dans la moitié des cas, par l'enfant ou un tiers,
- Seulement la moitié des enfants savent cracher, à la demande ou spontanément,
- 70% des enfants effectuent les dernières tâches du brossage, à la demande ou spontanément.

2.3.2.2.2 Score d'Autonomie et Autonomie Moyenne du brossage

Pour rappel, les cotations de chaque étape étant graduées de **1** (*non acquis*) à **5** (*acquis-seul*), il a été établi un *Score d'Autonomie* (SA) et une *Autonomie Moyenne* (AM) pour chaque participant. Plus l'AM se rapproche de **5** (cotation maximale), plus l'enfant est autonome. Plus l'AM se rapproche de **1** (cotation minimale), plus l'enfant est dépendant pour le brossage, ou plus l'étape est compliquée.

Ces deux scores ont été déclinés en :

- Score d'Autonomie par Groupe d'Etapes et Autonomie Moyenne par Groupe d'Etapes (SAGE et AMGE),
- Score d'Autonomie Globale et Autonomie Moyenne Globale (SAG et AMG).

Aucun enfant ne peut être considéré comme étant autonome à T0. L'AMG varie de 1,68 à 4,16.

L'Autonomie Moyenne par Groupes d'Etapes à T0 est représentée dans le **tableau 12**.

T0	Autonomie Moyenne – Préparation	Autonomie Moyenne – Dessus	Autonomie Moyenne – Extérieur	Autonomie Moyenne – Intérieur	Autonomie Moyenne – Fin	Autonomie Moyenne – Globale
Moyenne (Ecart-type)	4,16 (0,76)	2,90 (1,11)	2,34 (1,19)	1,85 (0,95)	3,75 (0,88)	2,90 (0,89)

Tableau 12 : Moyennes et écart-types de l'AMGE à T0.

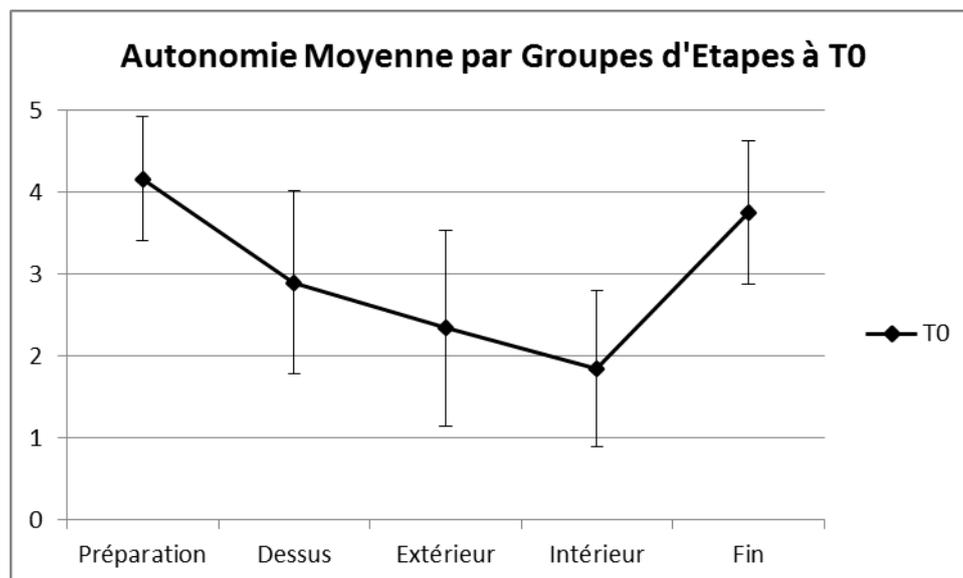


Figure 23 : Autonomie Moyenne par Groupes d'Etapes des participants lors de l'évaluation initiale.

Le graphique nous montre que la préparation et la fin semblent être les étapes où les enfants sont les plus autonomes, viennent ensuite le brossage du *dessus* puis de *l'extérieur* et enfin de *l'intérieur*. Cette dernière semble être l'étape la moins acquise au sein de notre échantillon.

Tous les groupes d'étapes ont des scores significativement différents des autres groupes d'étapes, avec $p \leq 0,001$, à l'exception de la comparaison du *dessus* et de *l'extérieur* qui sont significativement différents avec $p \leq 0,01$. Ces données sont retrouvées dans le **tableau 13**.

AMGE à T0	Dessus	Extérieur	Intérieur	Fin
Préparation	*** Z=-3,986	*** Z=-4,017	*** Z=-4,025	*** Z=-2,899
Dessus		** Z=-2,620	*** Z=-3,749	*** Z=-3,708
Extérieur			*** Z=-3,478	*** Z=-3,922
Intérieur				*** Z=-4,030

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; (NS) : non significatif

Tableau 13 : Tableau de significativité entre les AMGE à T0.

Aucun enfant n'est autonome ni ne maîtrise parfaitement le brossage à T0. Les faces linguales et palatines ne sont brossées que chez la moitié des participants. Les participants sont significativement moins autonomes pour le brossage de *l'intérieur* par rapport à *l'extérieur* et au *dessus*. De même, *l'extérieur* est moins brossé que le *dessus*. De plus, ces étapes de brossage sont également significativement moins bien acquises que les étapes de *préparation* et de *fin* du brossage.

2.3.2.3 Evaluation initiale de l'examen dentaire

Lors de l'évaluation de l'examen dentaire, trois grilles de cotations ont été utilisées :

- La réalisation,
- Le comportement,
- L'anxiété.

- **La réalisation de l'examen dentaire à T0**

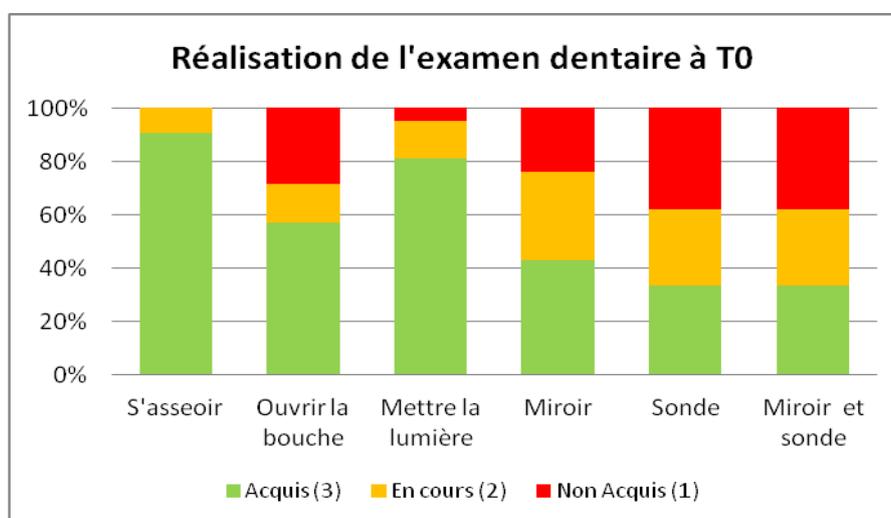


Figure 24 : Graphique représentant l'acquisition de l'examen dentaire à T0.

Pour la première étape, aucun enfant n'a refusé de *s'asseoir*. Dès que les instruments sont introduits en bouche, les refus augmentent. Environ 40% des enfants n'ont pas acquis les étapes « accepter la sonde » et « accepter le miroir et la sonde ».

Le **tableau 14** expose les moyennes et écart-types des RM de chaque étape à T0.

RM T0	S'asseoir	Ouvrir la bouche	la lumière	Miroir	Sonde	Miroir et sonde
Moyenne (écart-type)	2,90 (0,30)	2,29 (0,90)	2,76 (0,54)	2,19 (0,81)	1,95 (0,86)	1,95 (0,86)

Tableau 14 : Moyennes et écart-types des RM de chaque étape à T0.

Le tableau montre que les moyennes semblent diminuer quand les instruments sont introduits en bouche. Les écart-types sont variables selon les étapes.

Le **tableau 15** expose les différences statistiques des scores moyens de réalisation lors de l'examen dentaire à T0.

RM à T0	Ouvrir la bouche	Lumière	Miroir	Sonde	Miroir et sonde
S'asseoir	** Z=-2,565	(NS) Z=-1,342	** Z=-3,035	*** Z=-3,272	*** Z=-3,272
Ouvrir la bouche		(NS) Z=-2,271	(NS) Z=-1,00	** Z=-2,646	** Z=-2,646
Lumière			** Z=-2,762	** Z=-3,153	** Z=-3,153
Miroir				* Z=-2,236	* Z=-2,236
Sonde					(NS) Z=0,000

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; (NS) : non significatif

Tableau 15 : Tableau de significativité entre les RM à T0.

Le tableau montre que l'acquisition de l'étape « s'asseoir » est significativement très différente des étapes « ouvrir », « avoir le miroir en bouche », « avoir la sonde » et « avoir le miroir et la sonde ». L'acquisition des étapes « avoir la sonde » et « avoir le miroir et la sonde » est également significativement différente des étapes « ouvrir la bouche » et « avoir la lumière en bouche ». L'acquisition des deux dernières étapes est significativement différente de l'acquisition de l'étape « avoir le miroir en bouche ».

Environ 30% des participants refusent le miroir en bouche et près de 40% l'acceptent sans soucis. Pour la sonde, ce sont 40% des enfants qui la refusent et seulement 30% qui l'acceptent sans soucis. L'acquisition de l'étape « avoir la sonde » est significativement différente des autres étapes de l'examen dentaire, à l'exception de l'étape « avoir le miroir et la sonde ». Les acquis sont moins importants lors de l'introduction des instruments.

- **Le comportement lors de l'examen dentaire à T0**

Le comportement selon l'échelle de Venham aux différentes étapes de l'examen dentaire est représenté dans le graphique suivant.

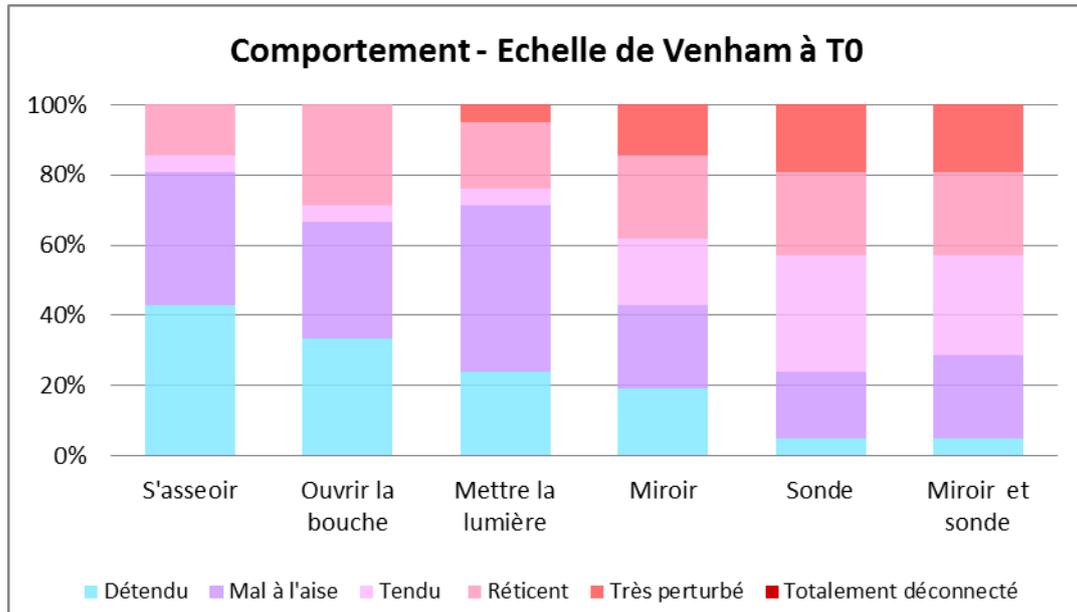


Figure 25 : Graphique représentant le score de Venham à T0.

Le graphique montre qu'au fur et à mesure des étapes, le comportement se dégrade. A la deuxième étape « ouvrir la bouche », 66,7% des participants sont *détendus* ou *mal à l'aise* et les 33,3% restants sont *tendus* ou *réticents*. Tandis qu'à l'étape « accepter la sonde », seulement 23,8% des participants sont *détendus* ou *mal à l'aise*, 57,1% sont *tendus* ou *réticents* et 19,1% sont *perturbés*.

Le **tableau 16** expose les moyennes et écart-types des CM de chaque étape à T0.

CM T0	S'asseoir	Ouvrir la bouche	la lumière	Miroir	Sonde	Miroir et sonde
Moyenne (écart-type)	5,09 (1,04)	4,71 (1,23)	4,67 (1,2)	4,09 (1,37)	3,67 (1,15)	3,71 (1,19)

Tableau 16 : Moyennes et écart-types des CM de chaque étape à T0.

Le tableau semble montrer que les moyennes lors de l'utilisation des instruments semblent être moins élevées que lors des étapes précédentes. Ceci signifie que les participants seraient moins coopérants lors des dernières étapes introduisant les instruments en bouche.

Le **tableau 17** expose les différences statistiques des scores de comportement moyen lors de l'examen dentaire à T0.

CM à T0	Ouvrir la bouche	Lumière	Miroir	Sonde	Miroir et sonde
S'asseoir	* Z=-2,060	* Z=-2,460	*** Z=-3,270	*** Z=-3,808	*** Z=-3,831
Ouvrir la bouche		(NS) Z=-0,176	*** Z=-3,357	*** Z=-3,787	*** Z=-3,827
Lumière			** Z=-2,807	*** Z=-3,700	*** Z=-3,573
Miroir				** Z=-3,00	** Z=-2,828
Sonde					(NS) Z=-1,000
* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; (NS) : non significatif					

Tableau 17 : Tableau de significativité des CM à T0.

Le tableau montre que le comportement lors de l'introduction des instruments en bouche est significativement différent du comportement avant introduction des instruments. Le comportement avec *le miroir* est également différent statistiquement du comportement avec *la sonde* et *le miroir et la sonde en bouche*.

Le comportement détendu à mal à l'aise représente 80% des participants lors de l'étape « s'asseoir ». Tandis que pour l'introduction de la sonde en bouche, seulement 20% des participants sont concernés par ces comportements. Dans cet échantillon de la population autistique, le comportement n'est pas plus négatif pour l'étape d'avoir la lumière sur la bouche que pour l'étape d'ouvrir la bouche. Le comportement avec les instruments en bouche est significativement différent du comportement avant l'introduction des instruments nécessaires à l'examen dentaire ; il se dégrade.

- **L'anxiété lors de l'examen dentaire à T0**

L'anxiété selon l'échelle de Frankl lors des différentes étapes de l'examen dentaire à T0 est représentée dans le graphique suivant.

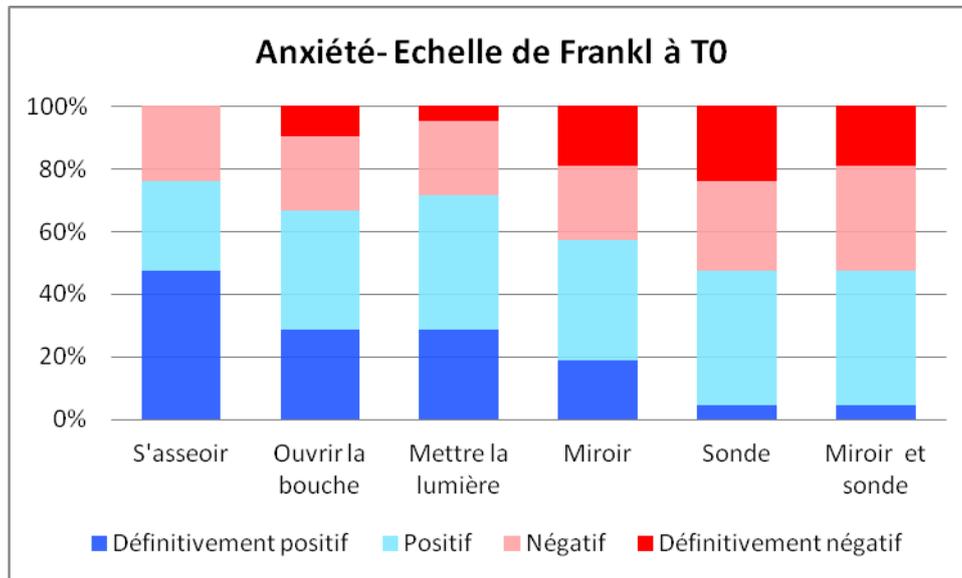


Figure 26 : Graphique représentant le score de Frankl à T0.

Le graphique montre également qu'au fur et à mesure des étapes, l'anxiété augmente. En effet, le score « définitivement positif » diminue et les scores « négatif » et « définitivement négatif » augmentent. A la troisième étape « mettre la lumière sur la bouche », les scores sont positifs à environ 75%. Tandis qu'à la dernière étape, les scores positifs et négatifs semblent équivalents.

Le **tableau 18** expose les moyennes et écart-types des CM de chaque étape à T0.

AM T0	S'asseoir	Ouvrir la bouche	Lumière	Miroir	Sonde	Miroir et sonde
Moyenne (écart-type)	3,24 (0,83)	2,86 (0,96)	2,95 (0,86)	2,57 (1,03)	2,29 (0,90)	2,33 (0,86)

Tableau 18 : Moyennes et écart-types des AM de chaque étape à T0.

Le tableau semble montrer que les moyennes diminuent lors des trois dernières étapes, ce qui signifie que l'anxiété augmente avec les instruments en bouche.

Le **tableau 19** expose les différences statistiques des scores moyens d'anxiété lors de l'examen dentaire à T0.

AM à T0	Ouvrir la bouche	Lumière	Miroir	Sonde	Miroir et sonde
S'asseoir	* Z=-2,060	* Z=-2,449	** Z=-2,754	*** Z=-3,440	*** Z=-3,491
Ouvrir la bouche		(NS) Z=0,816	* Z=-2,121	** Z=-2,972	** Z=-3,051
Lumière			(NS) Z=-2,271	** Z=-3,071	** Z=-3,127
Miroir				* Z=-2,121	* Z=-2,236
Sonde					(NS) Z=-1,000

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; (NS) : non significatif

Tableau 19 : Tableau de significativité des AM à T0.

Le tableau montre que, comme le comportement, l'anxiété est significativement différente lors de l'introduction des instruments en bouche. L'anxiété liée à la *lumière* n'est pas significativement différente de l'anxiété liée à l'étape « ouvrir la bouche ». La différence d'anxiété entre l'utilisation du miroir et l'utilisation de la sonde est significative.

L'anxiété augmente significativement et l'examen dentaire se complique lorsque les instruments doivent être utilisés chez les participants. Dans cet échantillon de la population autistique, la lumière sur la bouche n'est pas plus anxiogène que le fait d'ouvrir la bouche.

2.3.2.4 Evaluation initiale de l'outil numérique

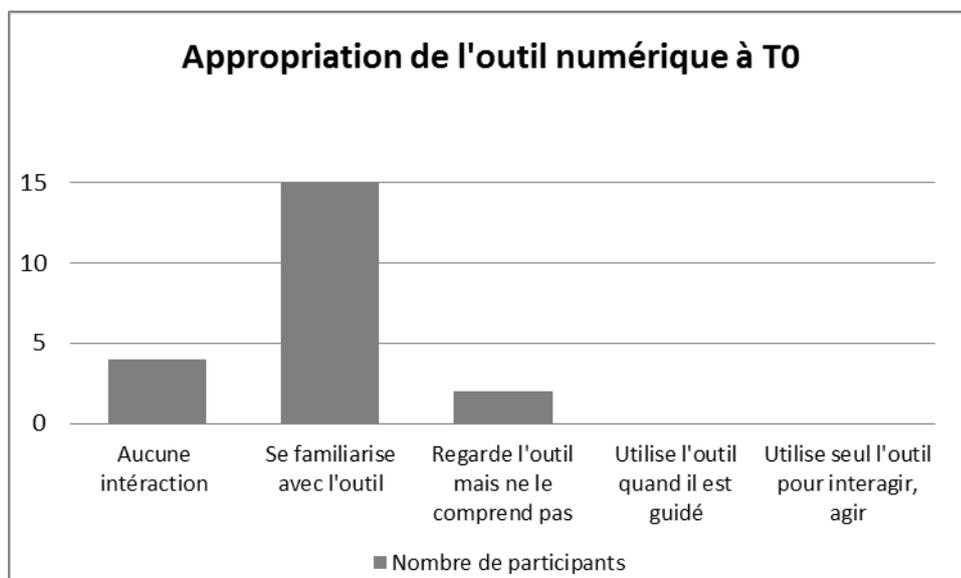


Figure 27 : Graphique représentant l'interaction avec l'outil numérique à T0.

A T0, la majorité des participants (71 %) se familiarisent avec l'outil. 19% des participants n'ont aucune interaction avec l'outil numérique. A la situation initiale, le SAO moyen de notre échantillon est de 1,90.

2.3.3 Suivi longitudinal

2.3.3.1 Le brossage

2.3.3.1.1 Description de l'acquisition du brossage par étapes de T1 à T4

Les **figures 31, 32, 33 et 34** représentent les graphiques des évaluations de l'acquisition du brossage aux évaluations de T1 à T4.

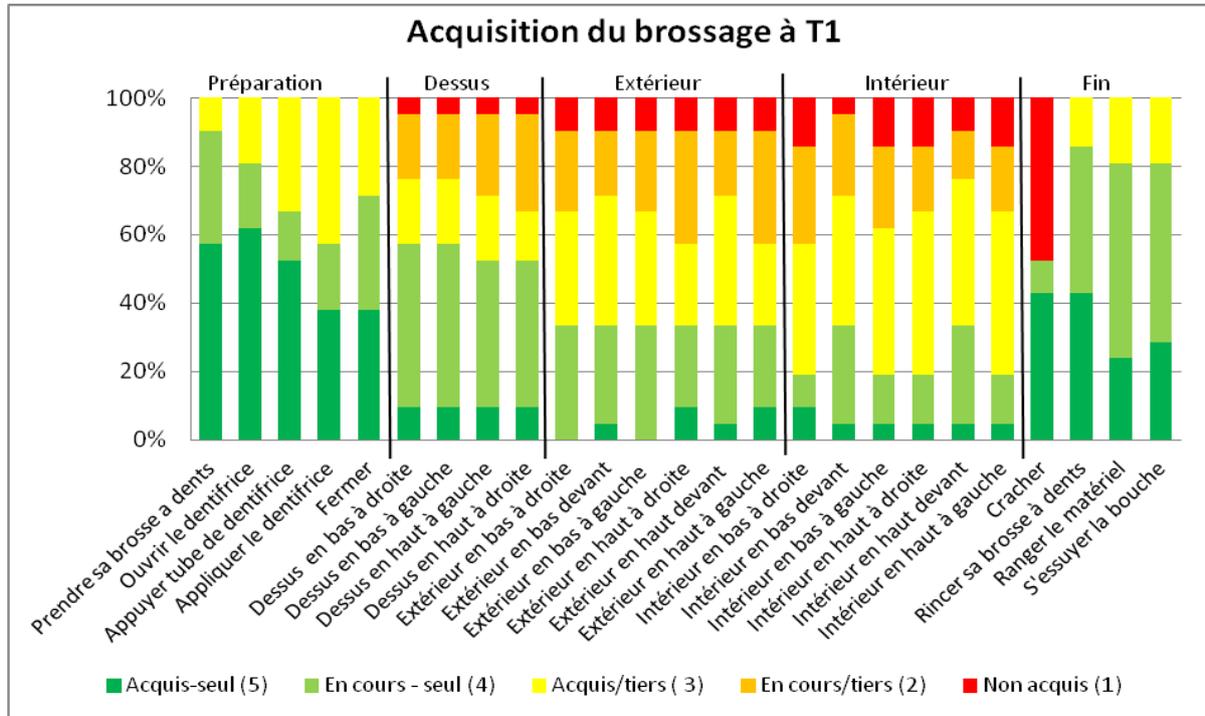


Figure 28 : Graphique de l'acquisition du brossage à T1.

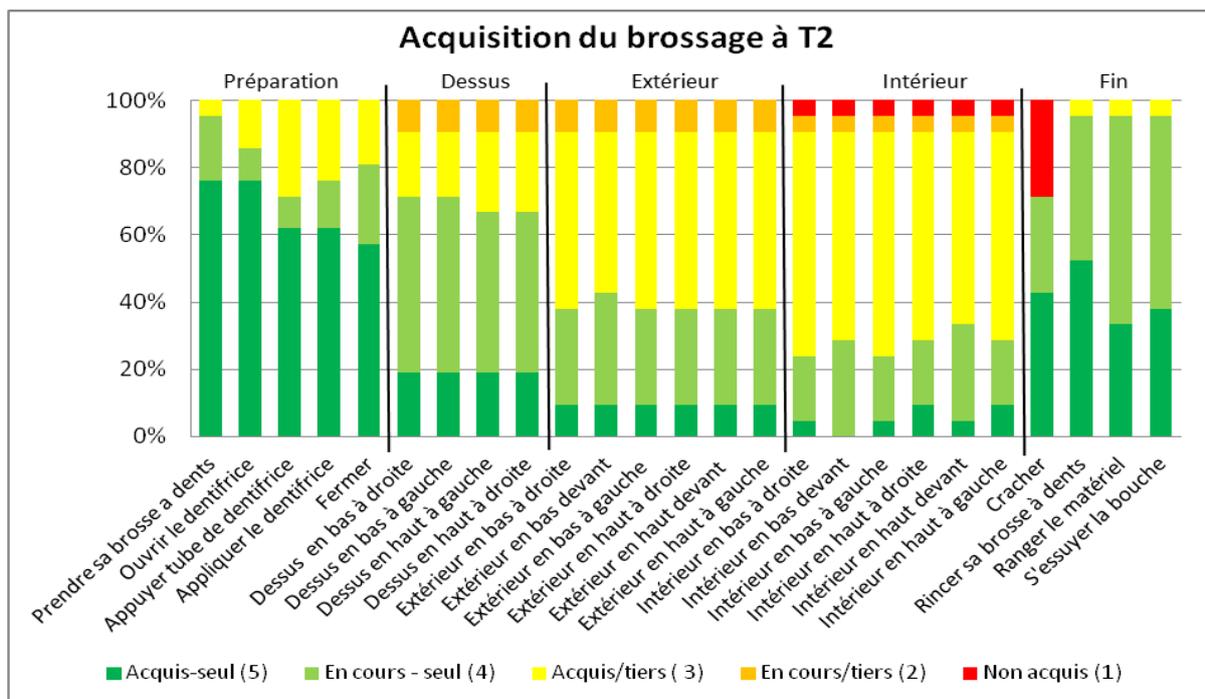


Figure 29 : Graphique de l'acquisition du brossage à T2.

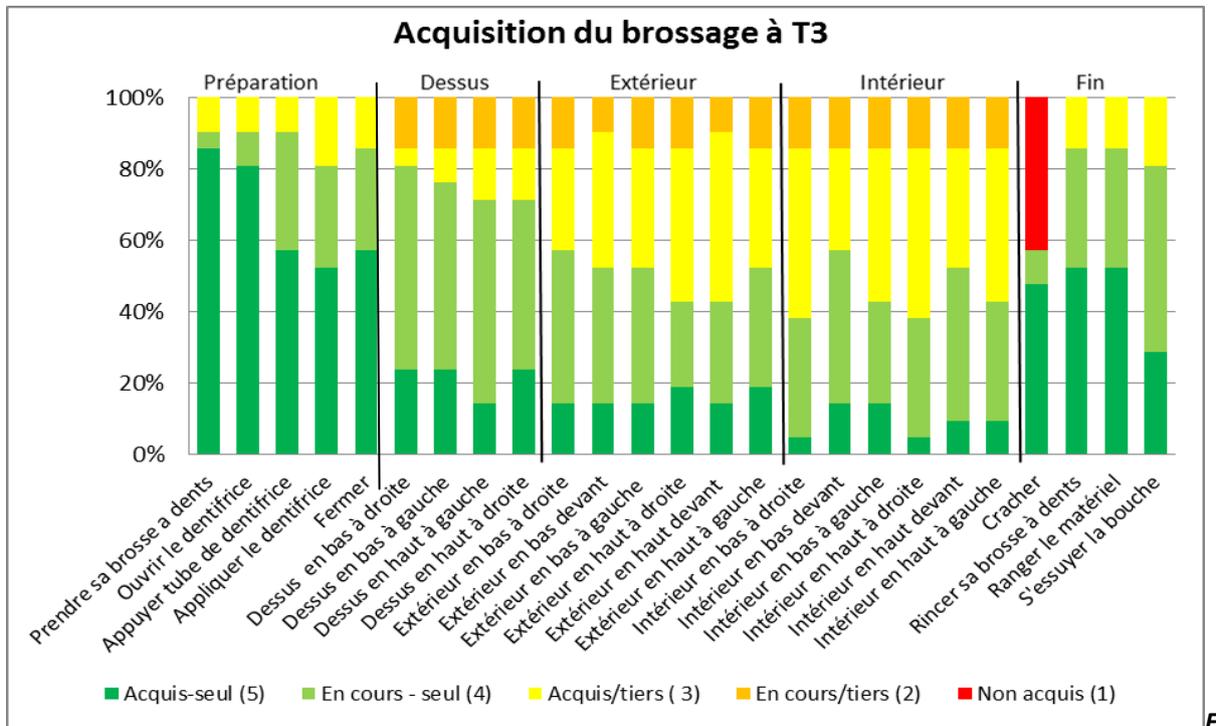


figure 30 : Graphique de l'acquisition du brossage à T3.

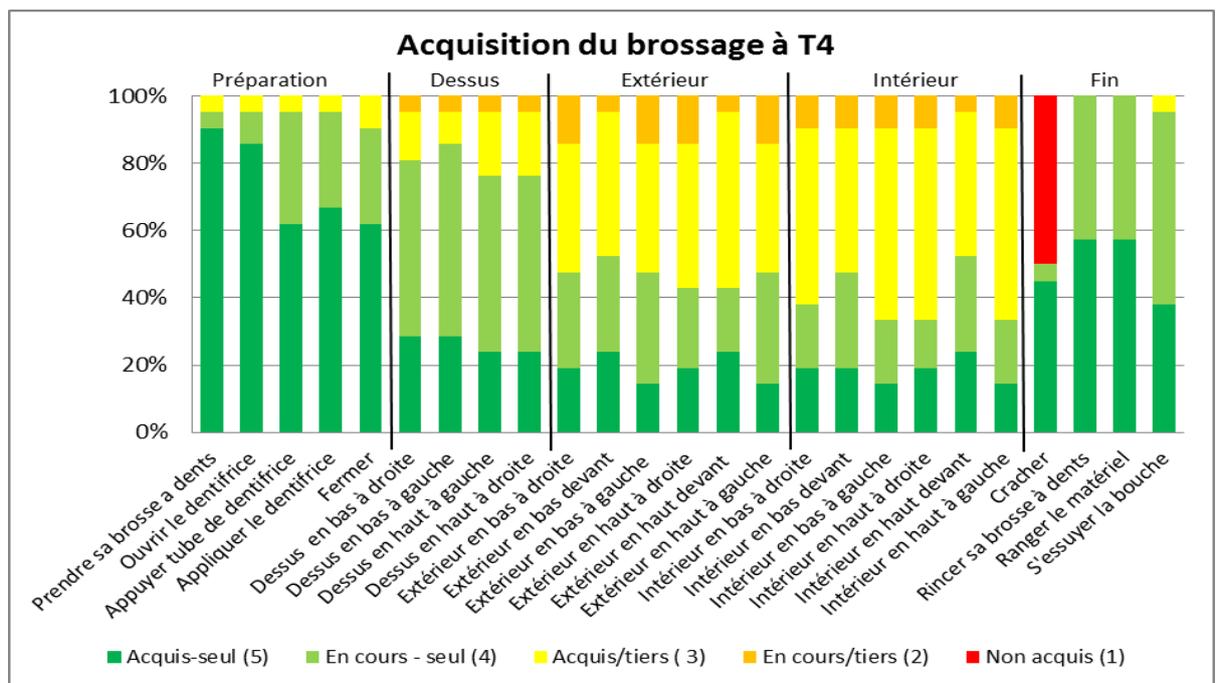


Figure 31 : Graphique de l'acquisition du brossage à T4.

Globalement notre échantillon semble progresser avec le temps. Les réussites et les acquis semblent en effet augmenter. Les différents graphiques de l'acquisition du brossage à T1, T2, T3 et T4 montrent différents points :

- A T1, quelques participants n'ont pas encore acquis les étapes du *dessus*, de l'*extérieur* et de l'*intérieur*,
- A T2, l'*intérieur* est *non acquis* par un participant,
- A partir de T3, la seule étape *non acquise* est l'étape de *cracher*,
- La *préparation du matériel* et la *fin* semblent être les groupes d'étapes les mieux réalisées par les participants,

- Entre T1 et T2, les étapes *acquises par un tiers* semblent augmenter au profit des étapes *en cours d'acquisition par un tiers*,
- Après T2, les étapes réalisées *seul* semblent augmenter au profit des étapes réalisées *par un tiers*,
- A T1 et T2, aucun enfant n'a acquis la séquence complète du brossage en autonomie,
- A T3, un seul enfant a acquis la séquence complète du brossage en autonomie,
- A T4, près de 20% de l'échantillon ont acquis la séquence du brossage en autonomie, soit 4 participants.
- A T1, 17 étapes comportent des résultats *non acquis*, tandis qu'à T4, la seule étape qui est *non acquise* pour certains participants est le geste de *cracher*.

2.3.3.1.2 Significativité des scores AMGE du brossage de T0 à T4

Pour rappel, les moyennes des scores s'étendent de 0 à 5 ; avec 5 pour score maximal d'autonomie moyenne. Les scores concernant le brossage sont diverses. Dans le tableau suivant sont répertoriés les moyennes et écart-types des AMGE de T0 à T4 :

Moyenne (Ecart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
Autonomie Moyenne - Préparation	4,16 (0,76)	4,23 (0,77)	4,49 (0,69)	4,54 (0,64)	4,69 (0,50)
Autonomie Moyenne - Dessus	2,90 (1,11)	3,32 (1,06)	3,79 (0,87)	3,82 (0,92)	4,02 (0,77)
Autonomie Moyenne - Extérieur	2,34 (1,19)	2,94 (1,04)	3,39 (0,80)	3,53 (0,88)	3,55 (0,90)
Autonomie Moyenne - Intérieur	1,85 (0,95)	2,84 (0,97)	3,19 (0,79)	3,40 (0,82)	3,49 (0,84)
Autonomie Moyenne - Fin	3,75 (0,88)	3,86 (0,90)	4,17 (0,78)	4,01 (0,93)	4,12 (0,79)

Tableau 20 : Moyennes et écart-types des AMGE à T0, T1, T2, T3 et T4.

A l'exception du groupe d'étapes *fin*, on remarque que dans chaque groupe, la moyenne augmente avec le temps. Pour la *préparation*, le *dessus* et le *brossage global*, l'écart-type diminue avec le temps, ce qui signifie que les participants se recentrent vers la moyenne, le groupe a des scores qui s'homogénéisent. Seul le groupe *fin* observe une augmentation de la moyenne entre T0 et T2 puis une diminution à T3 et T4. Ceci peut être mis en cause par le geste « cracher » qui n'est pas acquis et réalisé aléatoirement par les participants lors des évaluations.

Les analyses statistiques des différents scores AMGE de T0 à T4 sont reportés dans les cinq graphiques suivants :

- **Pour la *préparation*** :

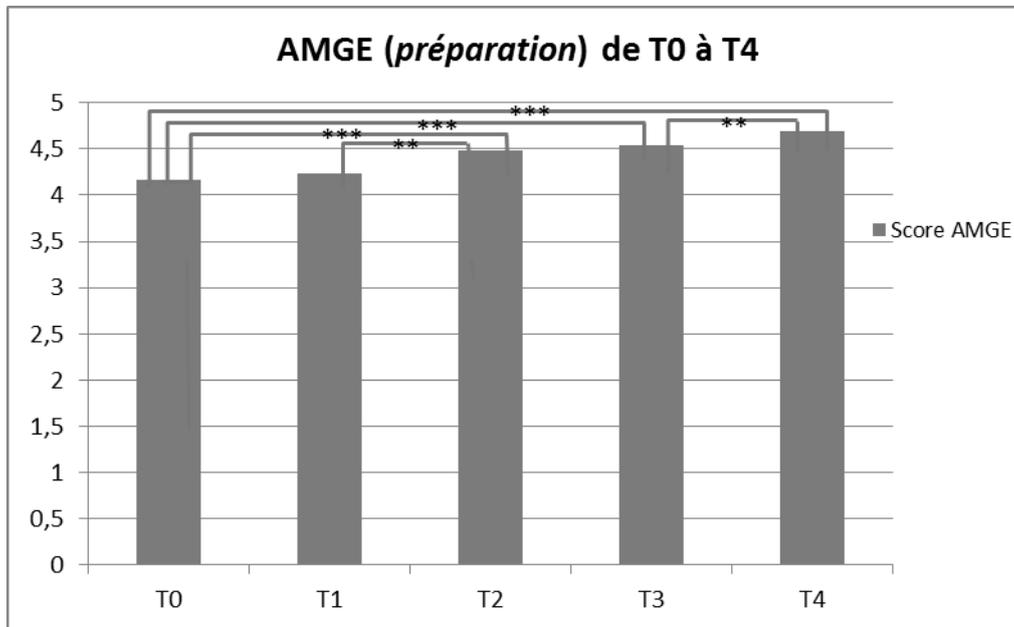


Figure 32 : AMGE (préparation) de T0 à T4 (** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$).

- Entre T0-T1 et T2-T3, il n'y a pas de différence statistiquement significative ($p > 0,05$),
- Entre T1-T2 et T3-T4, les différences sont statistiquement significatives (respectivement : $p = 0,01$; $Z = -2,323$ et $p = 0,008$; $Z = -2,388$),
- On observe une différence statistiquement significative à partir des résultats obtenus à T2 par rapport à T0 ($p = 0,005$; $Z = -2,571$) et T3 par rapport à T0 ($p = 0,002$; $Z = -2,865$).
- Entre les situations initiale et finale, 15 enfants ont progressé sur la préparation du matériel, aucun n'a régressé. La différence est statistiquement significative ($p = 0,000$; $Z = -3,419$).

Pour l'étape de préparation du brossage, les progrès sont significatifs entre 2 et 4 mois d'apprentissage, puis se stabilisent et redeviennent significatifs entre 6 et 8 mois d'apprentissage. A la fin du projet, 75% des participants ont progressé pour les étapes de préparation du brossage, aucun n'a régressé.

- Pour le brossage du dessus :

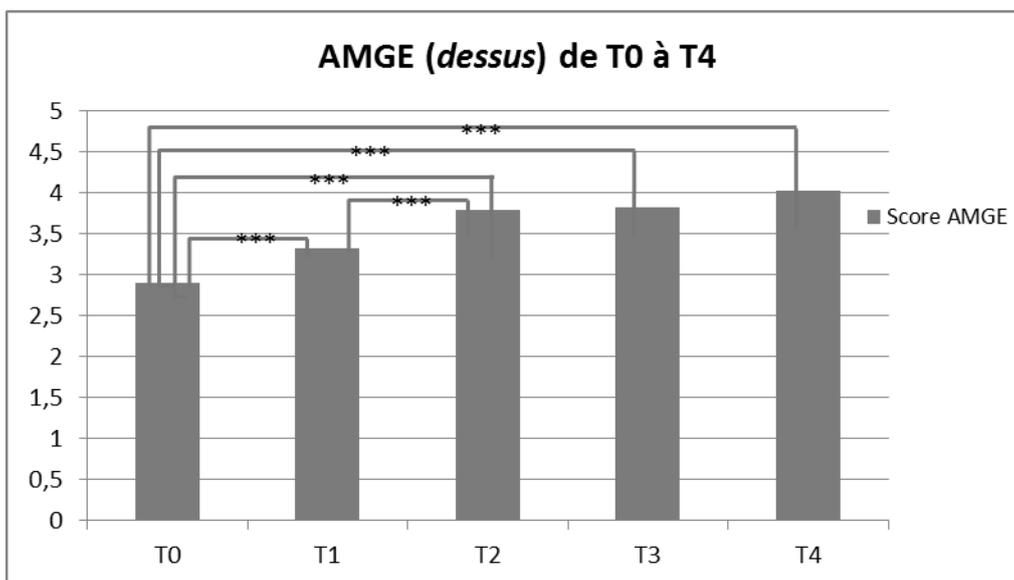


Figure 33 : AMGE (dessus) de T0 à T4 (***) : $p < 0,001$).

- Entre T0-T1, 9 enfants ont progressé et un enfant a régressé. La différence est statistiquement significative ($p=0,0045$; $Z=-2,608$),
- Entre T1-T2, 11 enfants ont progressé et 2 enfants ont régressé. La différence est statistiquement significative ($p=0,0045$; $Z=-2,596$),
- Entre T2-T3 et T3-T4, 11 enfants ont maintenus le même score. Il n'y a pas eu de différence statistiquement significative ($p>0,05$),
- Une différence statistiquement significative à T3 est constatée en comparaison avec T0 ($p=0,0000$; $Z=-3,488$), ainsi qu'entre T0 et T2 ($p=0,0005$; $Z=-3,428$),
- Entre les situations initiale et finale, 17 participants ont progressé et 4 ont maintenu leur score. Les progrès sont statistiquement significatifs ($p=0,0000$; $Z=-3,653$).

Pour le brossage des faces occlusales, on observe des progrès significatifs dès 2 mois d'apprentissages. A 4 mois, les progrès continuent de manière significative. Cependant, on observe un effet palier à 6 et 8 mois d'apprentissage. A la fin du projet, 81% des participants ont progressé, aucun n'a régressé.

- **Pour le brossage de l'extérieur :**

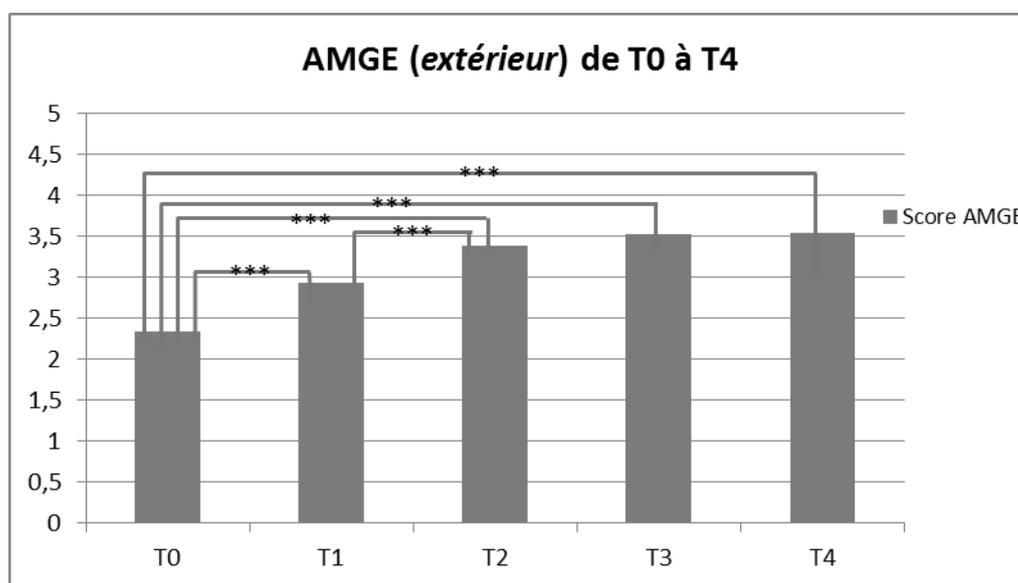


Figure 34 : AMGE (extérieur) de T0 à T4 (*) : $p<0,001$.**

- Entre T0-T1 et T1-T2, on observe une différence statistiquement significative ($p=0,0005$; $Z=-3,373$ et $p=0,005$; $Z=-2,567$),
- Entre T2-T3 et T3-T4, il n'y a pas de différence statistiquement significative ($p>0,05$),
- Entre T0-T2 et T0-T3, la différence est significative (avec $p=0,000$; $Z=-3,739$ et $p=0,000$; $Z=-3,837$),
- Entre les situations initiale et finale, 19 enfants ont progressé et un participant a régressé. Les progrès sont statistiquement significatifs ($p=0,000$; $Z=-3,894$).

Pour le brossage des faces vestibulaires, on observe le même phénomène que pour l'apprentissage du brossage des faces occlusales, c'est-à-dire qu'il y a des progrès significatifs à 2 et 4 mois d'apprentissage, puis un effet palier à 6 et 8 mois. A la fin du projet, 89% des participants ont progressé.

- Pour le brossage de l'intérieur :

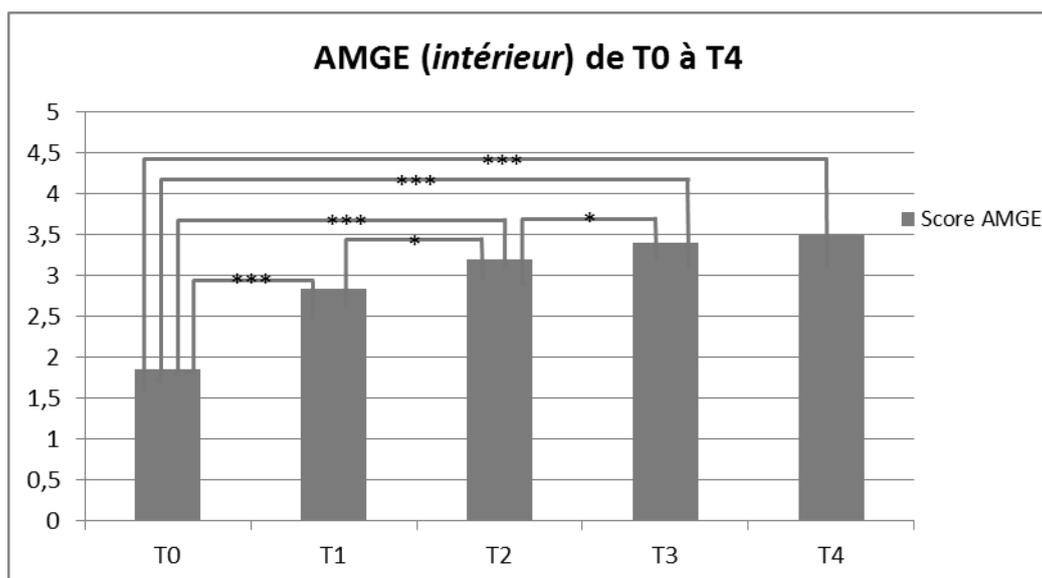


Figure 35 : AMGE (intérieur) de T0 à T4 (* : $p < 0,05$; *** : $p < 0,001$).

- Entre T0-T1, 18 participants ont progressé. La différence est statistiquement significative ($p=0,0000$; $Z=-3,752$),
- Entre T1-T2 et T2-T3, les différences sont statistiquement significatives (respectivement : $p=0,016$; $Z=-2,134$ et $p=0,029$; $Z=-1,893$),
- Entre T3-T4, il n'a pas été observé de différence statistiquement significative ($p > 0,05$),
- Les résultats à T0 sont significativement différents des résultats à T2 et T3 ($p \leq 0,001$; $Z=-3,974$ et $Z=-4,043$),
- Entre la situation initiale et la situation finale, tous les participants ont progressé. La différence est statistiquement significative ($p=0,000$; $Z=-4,085$).

Pour le brossage des faces linguales et palatines, des progrès significatifs sont observés jusqu'à 6 mois d'apprentissage. A la fin du projet, tous les participants ont progressé.

- Pour les étapes de fin :

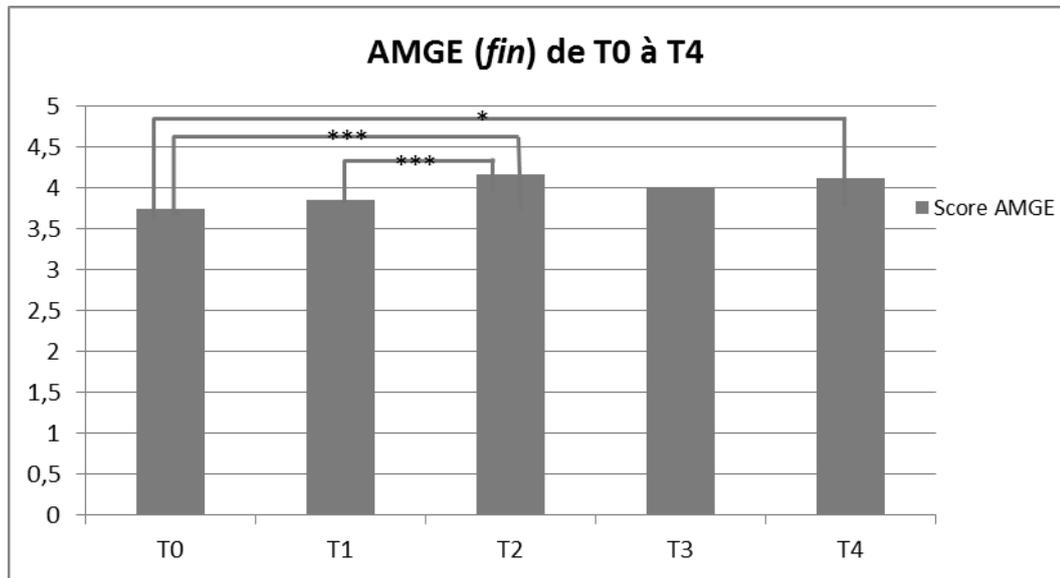


Figure 36 : AMGE (fin) de T0 à T4 (* : $p < 0,05$; *** : $p < 0,001$).

- Entre T0-T1, T2-T3 et T3-T4, il n'y a pas de différence statistiquement significative observée ($p > 0,05$),
- Entre T1-T2, 13 participants ont progressé. La différence est statistiquement significative ($p = 0,0015$, $Z = -3,000$),
- Entre T0-T2, les participants ont significativement progressé ($p = 0,001$; $Z = -3,150$), tandis qu'entre T0-T3, il n'y a pas de différence statistiquement significative observée ($p > 0,001$),
- Entre la situation initiale et finale, les participants ont significativement progressé ($p = 0,011$; $Z = -2,286$).

Pour les étapes d'achèvement du brossage, les progrès sont très variables. On observe des progrès très significatifs entre la situation initiale et 4 mois d'apprentissage. Cependant, les scores diminuent après 4 mois d'apprentissage. Les progrès entre les situations initiale et finale sont significatifs. A la fin du projet, 75% des participants ont progressé.

Le graphique suivant peut nous aider à mieux percevoir les progrès réalisés entre la situation initiale et la situation finale.

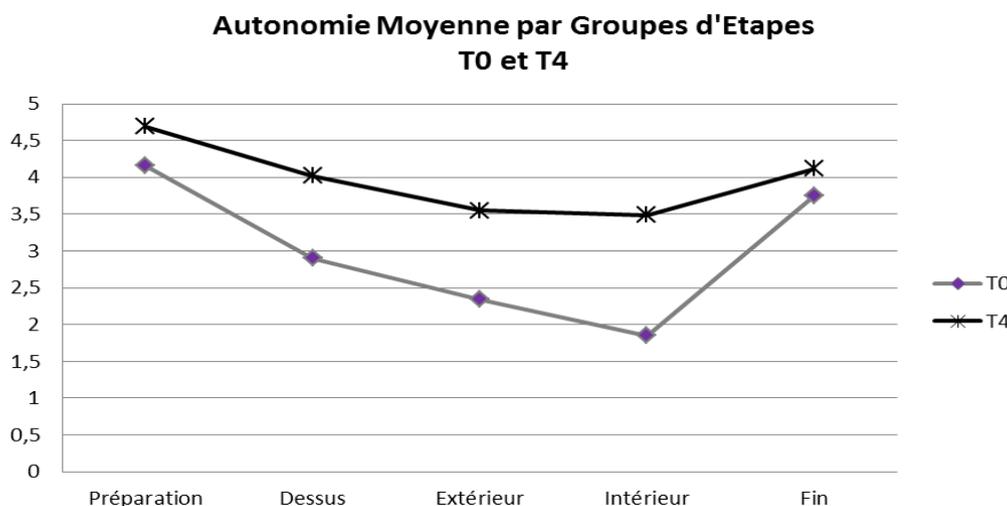


Figure 37 : Graphique représentant les AMGE à T0 et T4 (* : $p < 0,05$; *** : $p < 0,001$).

Entre la situation initiale et la fin du projet, on observe des progrès statistiquement significatifs pour tous les groupes d'étapes du brossage. Les huit mois d'apprentissage ont été efficaces pour améliorer le brossage des enfants et adolescents avec autisme.

2.3.3.1.3 Significativité des scores AMG du brossage de T0 à T4

Après avoir détaillé, les Autonomies Moyennes de chaque Groupe d'Étapes du brossage, dans cette partie, nous exposons les résultats obtenus par les tests statistiques pour les Autonomies Moyennes du brossage Global (AMG).

Le tableau suivant nous expose les moyennes et écart-types aux différentes évaluations.

Moyenne (Ecart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
Autonomie Moyenne - Globale	2,90 (0,89)	3,38 (0,86)	3,75 (0,72)	3,83 (0,76)	3,93 (0,69)

Tableau 21 : Moyennes et Ecart-types des AMG de T0 à T4.

On remarque qu'entre T0 et T4, les écart-types ont diminués au cours du temps (à l'exception de T3), ce qui signifie que les scores des participants se recentrent vers la moyenne. Les moyennes augmentent au fur et à mesure des évaluations. Elles semblent augmenter de manière importante entre les trois premières évaluations, puis moins nettement entre les deux dernières évaluations. Des tests statistiques de significativité permettent de l'affirmer. Les résultats de ces tests sont exposés dans le tableau suivant.

Autonomie Moyenne Globale	T1	T2	T3	T4
T0	*** Z=-3,810	*** Z=-4,016	*** Z=-4,016	*** Z=-4,017
T1		*** Z=-3,008	*** Z=-3,885	*** Z=-3,982
T2			(NS) Z=-1,346	* Z=-2,454
T3				(NS) Z=-1,610

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ (NS) : non significatif

Tableau 22 : Significativité entre les AMG de T0 à T4.

L'analyse statistique des Autonomies Moyennes du brossage Global nous montre qu'entre T0, T1 et T2, les progrès sont statistiquement significatifs à chaque évaluation ($p < 0,001$). La majorité des participants progressent, seuls quelques uns ont régressé.

A partir de T3, les progrès ne sont pas statistiquement significatifs par rapport à T2 ($p = 0,09$), et environ la moitié des participants progressent. A T3, les progrès sont statistiquement démontrés en comparaison avec les résultats obtenus à T0 et T1 ($p = 0,000$).

A T4, bien que les progrès concernent 14 participants entre T3-T4, les progrès ne sont pas statistiquement significatifs ($p = 0,054$). Cependant, les progrès de T4 sont statistiquement démontrés par rapport à T0, T1 et T2.

Entre la situation initiale et finale, tous les participants ont progressé significativement ($p < 0,001$).

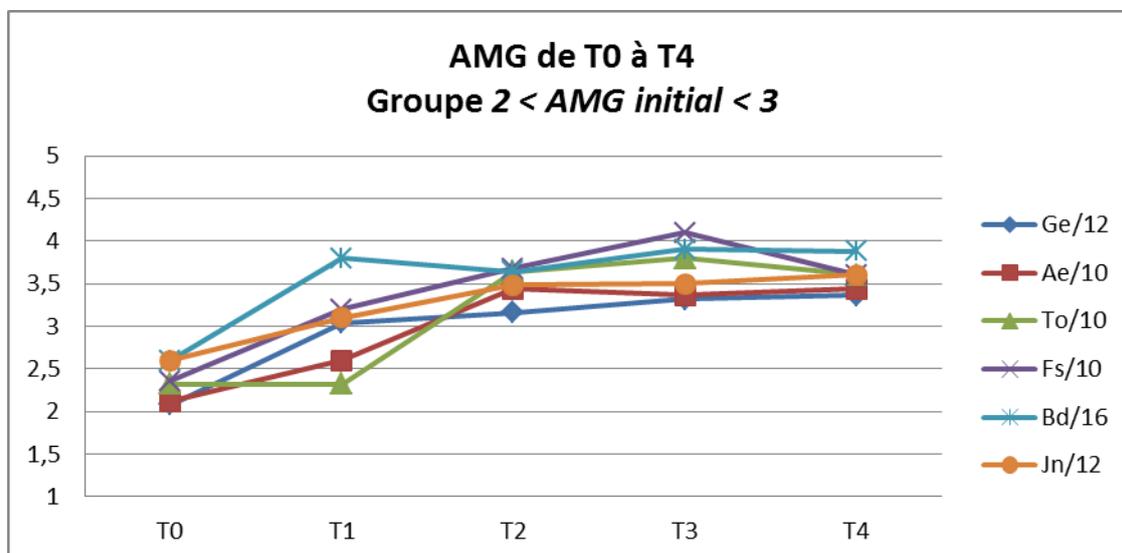
Jusqu'à 4 mois d'apprentissage, les progrès sont significativement démontrés par rapport aux évaluations initiale et à 2 mois d'apprentissage. Aux évaluations à 6 et 8 mois d'apprentissage, les progrès ne sont pas démontrés par rapport aux évaluations antérieures, mais les progrès sont significatifs par rapport à la situation initiale. Il y a donc un effet palier de l'apprentissage ; à partir de 4 mois et jusqu'à 8 mois.

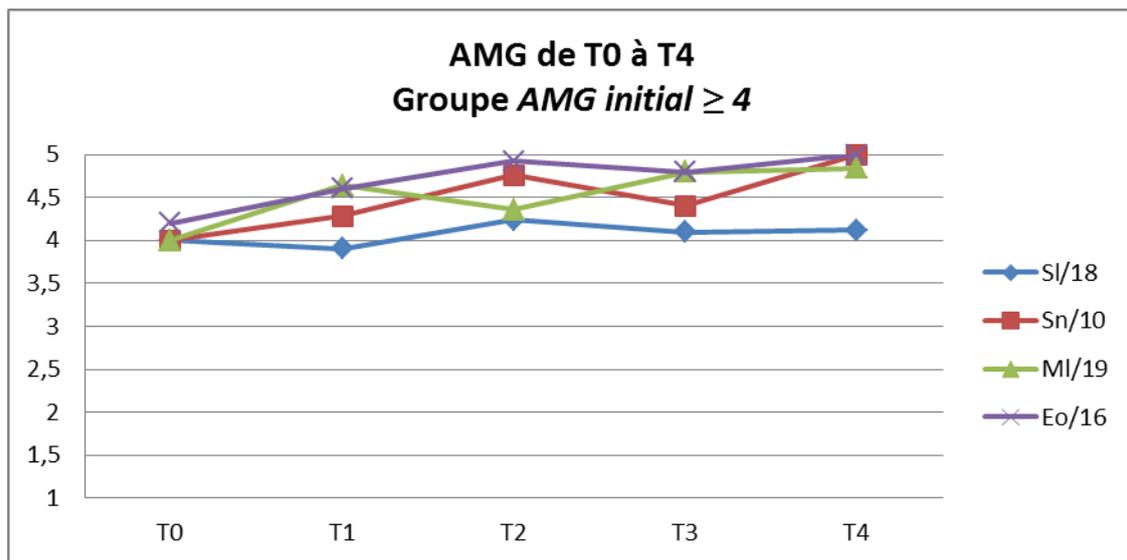
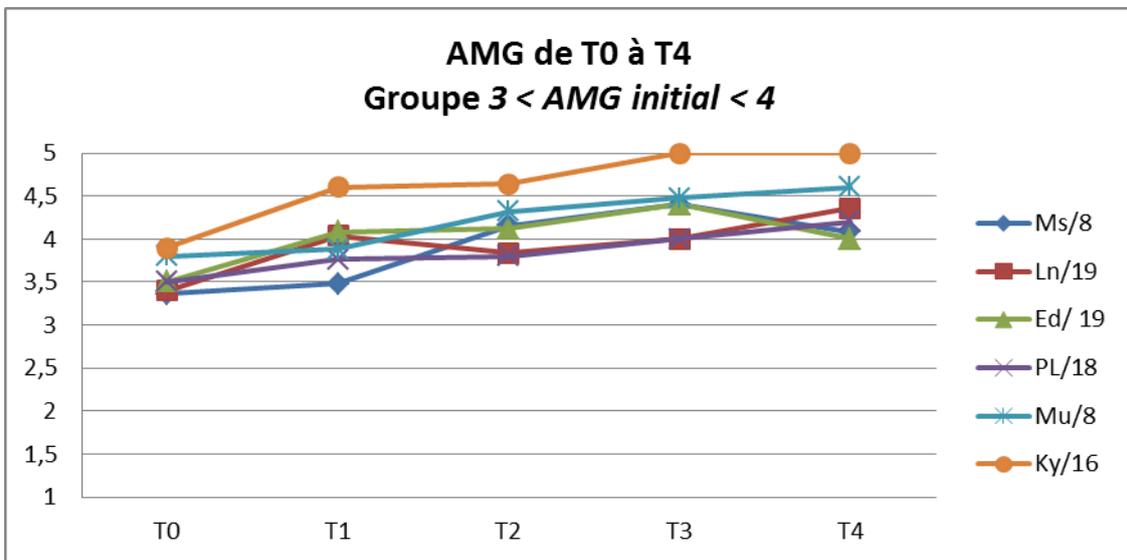
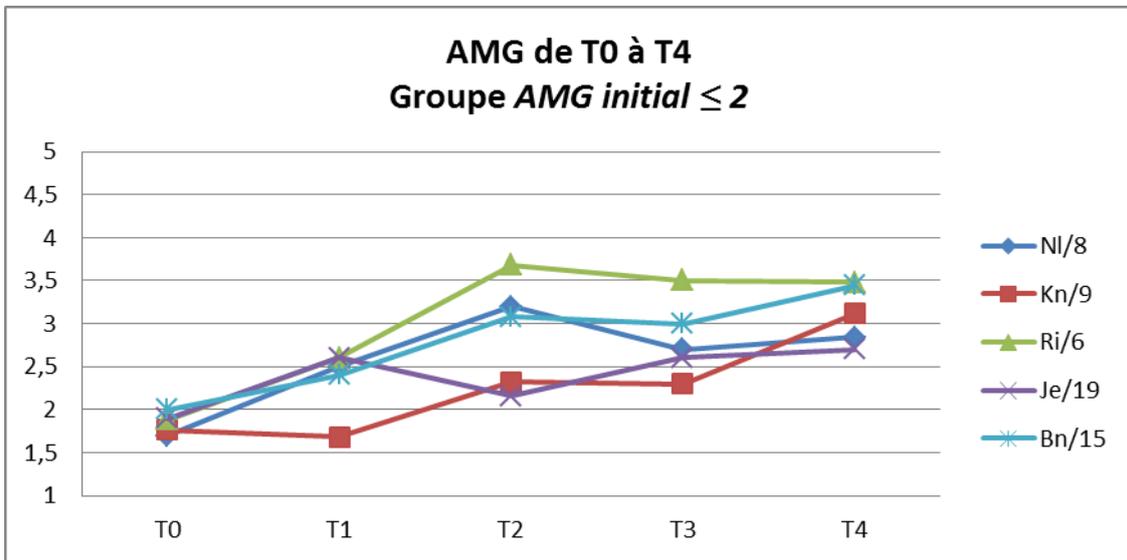
2.3.3.1.4 Courbes individualisées des scores AMG de T0 à T4

Dans cette partie, nous exposons les graphiques représentant les scores AMG de chaque enfant de T0 à T4.

Afin de ne pas cumuler les 21 participants sur le même graphique, des groupes ont été établis en fonction du niveau initial du score d'acquisition du brossage global. Ces mêmes groupes seront utilisés dans les courbes individualisées pour l'examen dentaire et l'appropriation de l'outil numérique. Les 4 groupes mis en place en fonction de leur score initial d'AMG sont :

- Groupe 1 : AMG à T0 ≤ 2 ,
- Groupe 2 : AMG à T0 compris entre 2 et 3,
- Groupe 3 : AMG à T0 compris entre 3 et 4,
- Groupe 4 : AMG à T0 ≥ 4 .





Figures 38 à 41 : Graphiques des AMG individualisées de T0 à T4.

On remarque que :

- Les groupes formés selon le critère d'évaluation initiale correspondent, à peu près et à quelques exceptions près, aux groupes de degré d'atteinte que l'on aurait pu mettre en place. En effet, pour le groupe 1 : *initials* ≤ 2, on retrouve la plupart des participants ayant une déficience importante, tandis que dans les participants ayant une déficience peu importante sont dans les groupes 3 et 4. La sévérité du trouble semble avoir un effet sur le score initial.
- Le score initial ne dépend pas de l'âge. En effet, pour un même groupe dont le score initial est proche, les âges sont très variables. En effet, le groupe dont le score initial est le plus bas réunit des participants âgés de 6 à 19 ans. Pour le groupe dont le score initial est le plus élevé, les participants ont de 10 à 19 ans,
- Entre T0-T1, 18 participants ont progressé, puis 17 entre T1-T2, 11 entre T3-T3 et 14 entre T3-T4,
- Tous les participants ont progressé entre T0 et T4. Cependant, la progression est très variable : de +0,12 à +1,6 selon les participants. La moyenne de progression est de +1,01,
- La progression des participants n'est pas linéaire. En effet, les meilleurs scores des participants se sont fait :
 - A T2 : 4 participants,
 - A T3 : 4 participants,
 - A T4 : 11 participants,
 - A T2 et T4 : 1 participant,
 - A T3 et T4 : 1 participant.

Récapitulatif des résultats pour l'évaluation longitudinale du brossage : Les groupes d'étapes de la *préparation*, le brossage du *dessus*, de l'*extérieur* et de l'*intérieur* ont montré des progrès significativement plus élevés que le groupe d'étapes de la *fin*.

Entre T0 et T4, individuellement, tous nos participants ont progressé. Pour notre échantillon, la différence des scores est statistiquement significative.

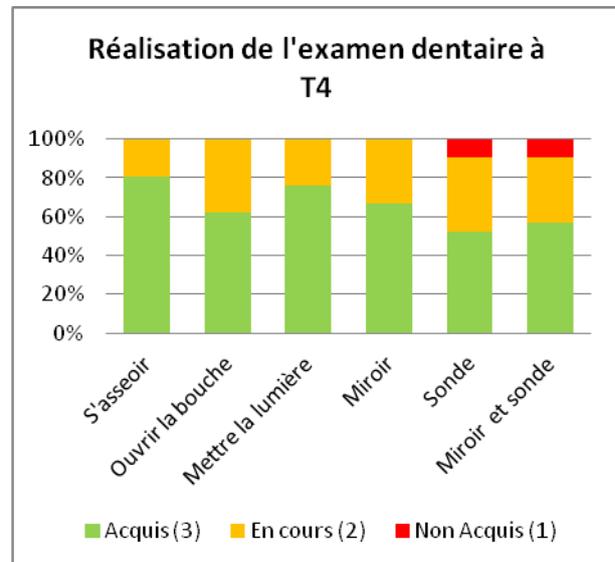
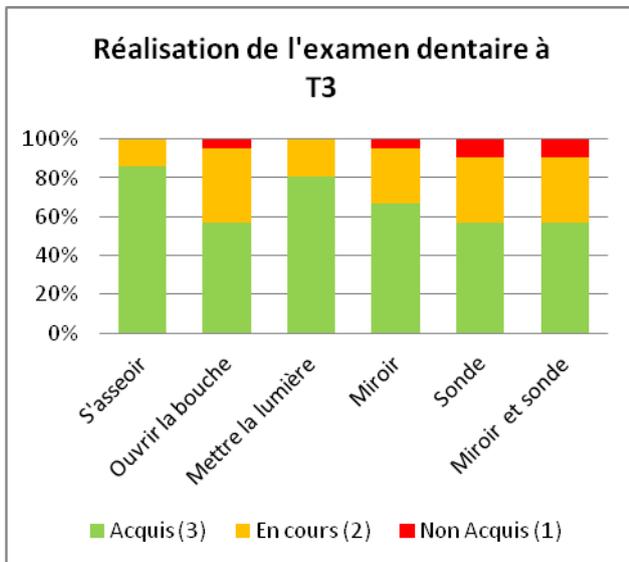
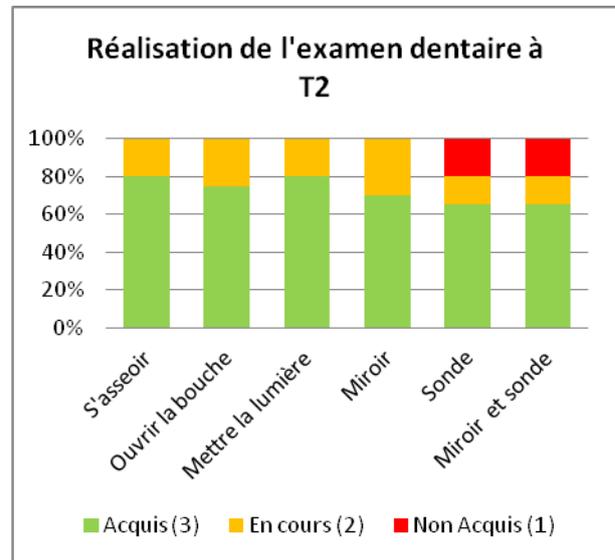
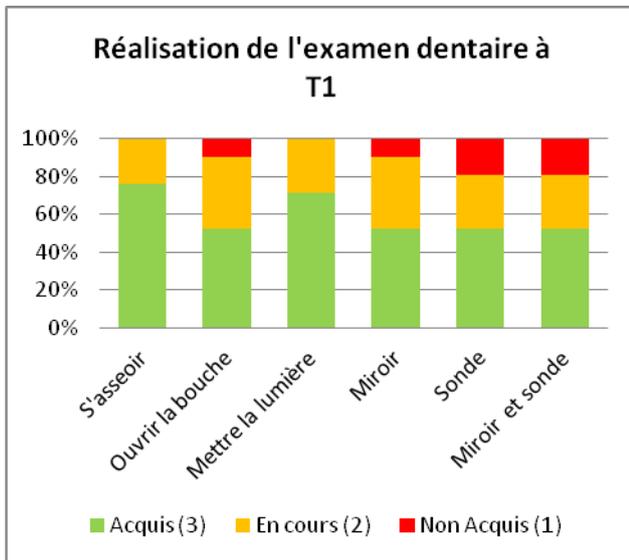
Les progrès ont été considérables entre la situation initiale et 4 mois d'apprentissage, puis, un effet palier s'est observé entre 4 et 8 mois d'apprentissage. Les progrès n'ont pas été linéaires mais variables selon chaque participant.

2.3.3.2 L'examen dentaire

2.3.3.2.1 Réalisation de l'examen dentaire : graphiques, scores RM et courbes individualisées.

- **Graphiques descriptifs de T1 à T4**

Les graphiques suivants représentent la réalisation des participants lors de l'examen dentaire lors des évaluations à T1, T2, T3 et T4.



Figures 42 à 45 : Graphiques de la réalisation de l'examen dentaire à T1, T2, T3 et T4.

Les graphiques montrent que :

- A T1 et T3, certains enfants ont refusé (*non acquis*) les étapes « ouvrir la bouche », « accepter le miroir en bouche », « accepter la sonde sur les dents » et « accepter le miroir et la sonde »,
- A T2 et T4, seulement les étapes « accepter la sonde sur les dents » et « accepter le miroir et la sonde » ont montré des refus de la part des participants,
- A T1, l'acquisition varie de 52% à 76% selon les étapes,
- A T2, l'acquisition varie de 65% à 80% selon les étapes,
- A T3, l'acquisition varie de 57% à 86% selon les étapes,
- A T4, l'acquisition varie de 52% à 81% selon les étapes,
- A T1 et T2, 4 participants ont refusé les étapes « accepter la sonde » et « accepter le miroir et la sonde »,
- A T3 et T4, 2 participants ont refusé les étapes « accepter la sonde » et « accepter le miroir et la sonde »,
- Il semble y avoir eu une augmentation de l'acquisition entre T1 et T2,
- Entre T2, T3 et T4, les progrès semblent être variables.

- **Scores RM**

Pour rappel, la réalisation moyenne (RM) de l'examen dentaire a pour minimum **1** et pour maximum **3**. Plus le score se rapproche de **3**, plus les participants ont acquis les étapes de réalisation de l'examen dentaire.

Les scores de la Réalisation Moyenne (RM) de l'examen dentaire aux différents temps sont reportés dans le tableau suivant :

RM	T0	T1	T2	T3	T4
Moyenne (écart-type)	2,34 (0,61)	2,50 (0,55)	2,66 (0,54)	2,63 (0,47)	2,63 (0,46)

Tableau 23 : Réalisation Moyenne de l'examen dentaire à T0, T1, T2, T3 et T4.

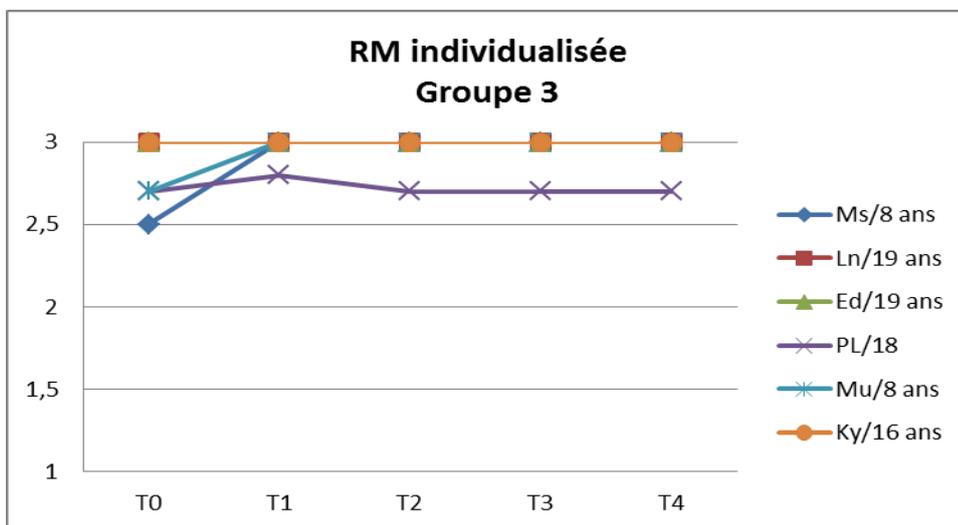
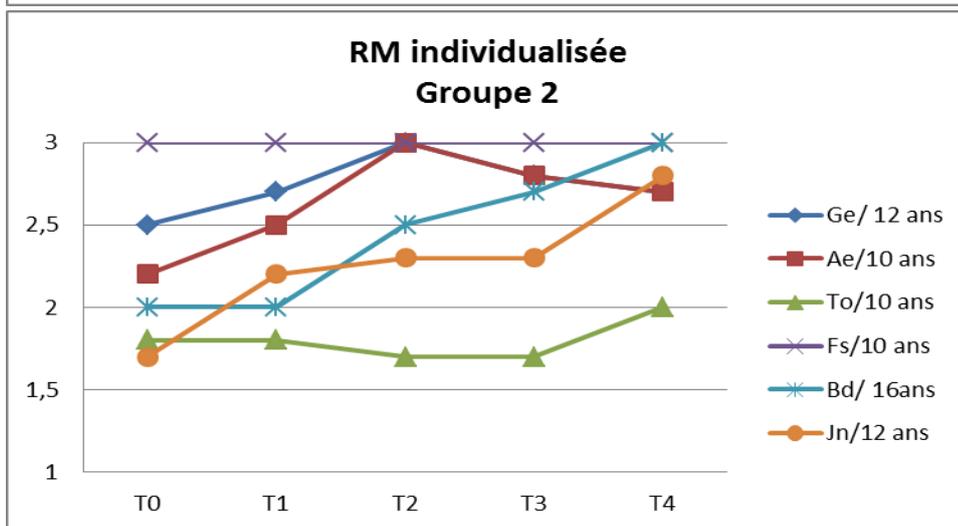
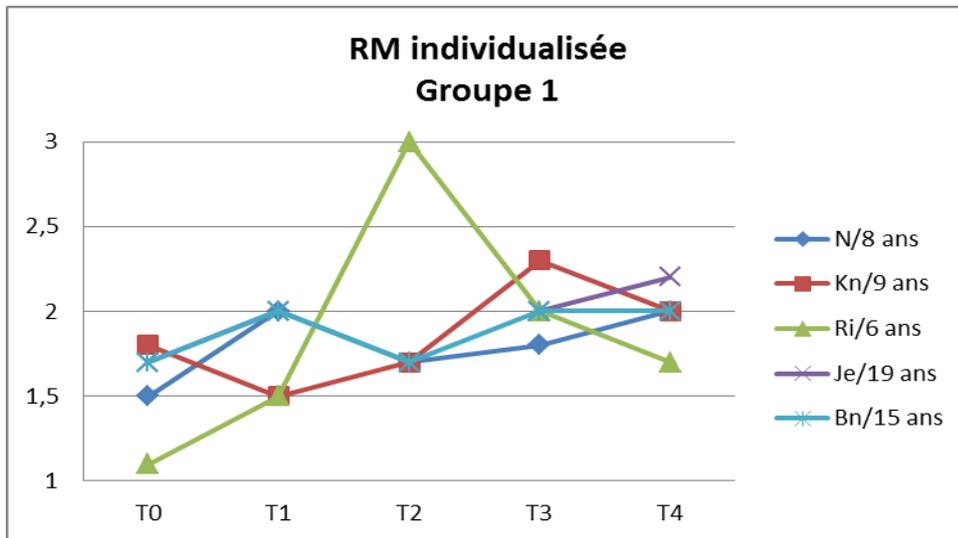
L'analyse statistique selon Wilcoxon est reportée dans le tableau suivant :

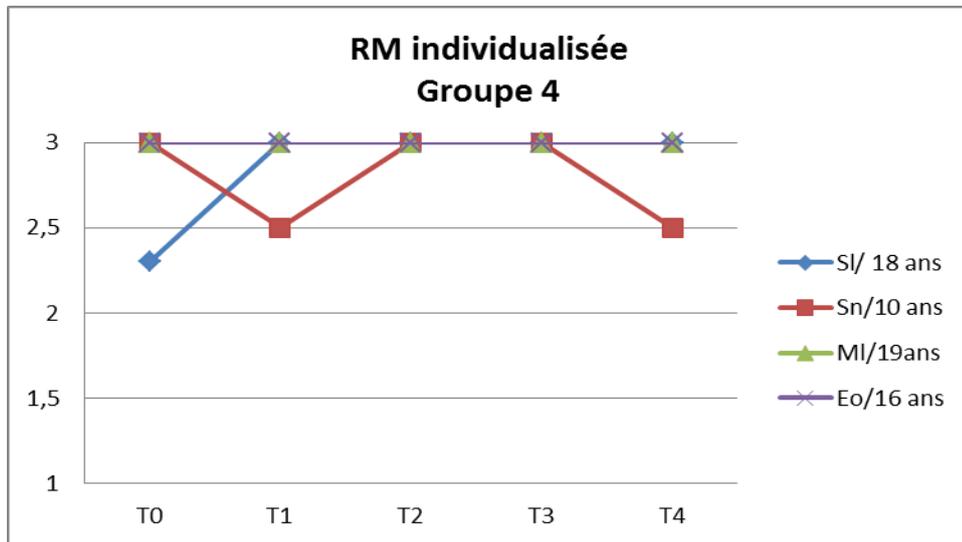
RM	T1	T2	T3	T4
T0	* Z=-2,091	** Z=-2,590	*** Z=-3,140	** Z=-2,790
T1		(NS) Z=-1,435	* Z=-1,912	* Z=-2,154
T2			(NS) Z=-0,344	(NS) Z=-0,262
T3				(NS) Z=0,000
* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; (NS) : non significatif				

Tableau 24 : Significativité de RM de T0 à T4.

Les tableaux montrent que la moyenne de Réalisation Moyenne de l'examen dentaire augmente significativement entre T0 et T1. Ensuite, les moyennes varient mais non significativement entre chaque évaluation, mais significativement par rapport à la situation initiale (T0-T2, T0-T3 et T0-T4). Les écart-types diminuent avec le temps, ce qui signifie que les scores des participants se recentrent vers la moyenne. Entre la situation initiale et finale, les participants progressent significativement par rapport à la situation initiale.

- **Courbes individualisées des scores RM de T0 à T4**





Figures 46 à 49 : Graphiques des scores individualisés de RM de T0 à T4.

Les courbes montrent que :

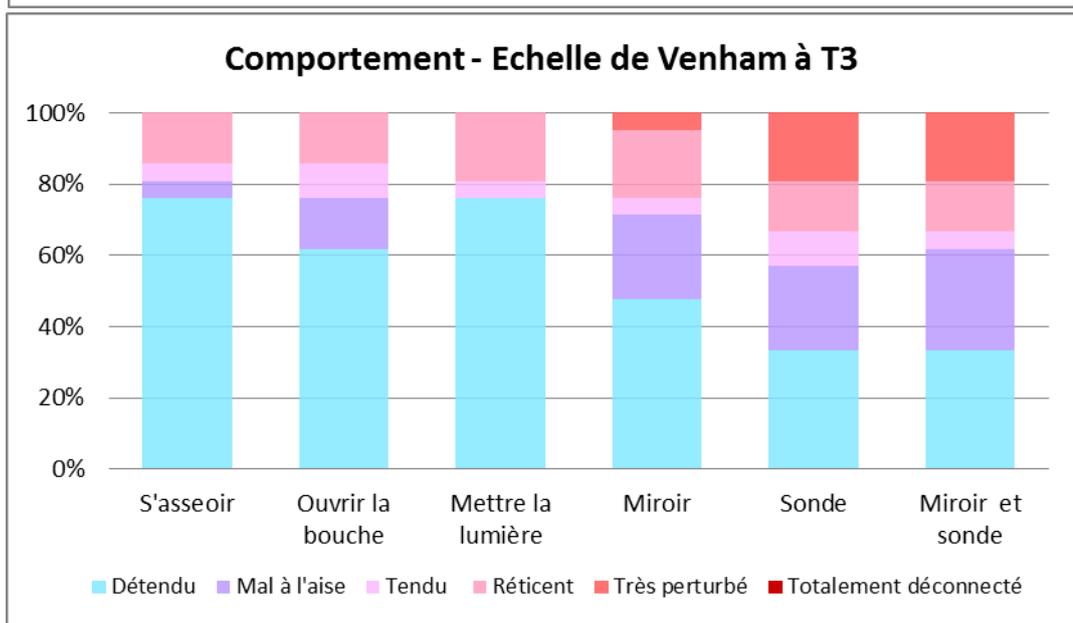
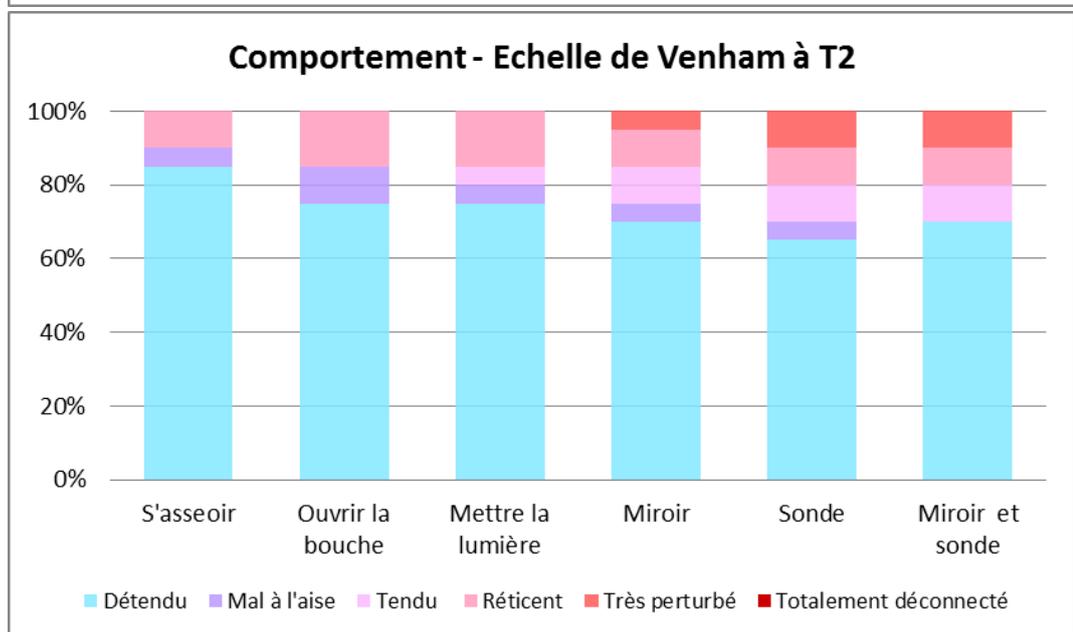
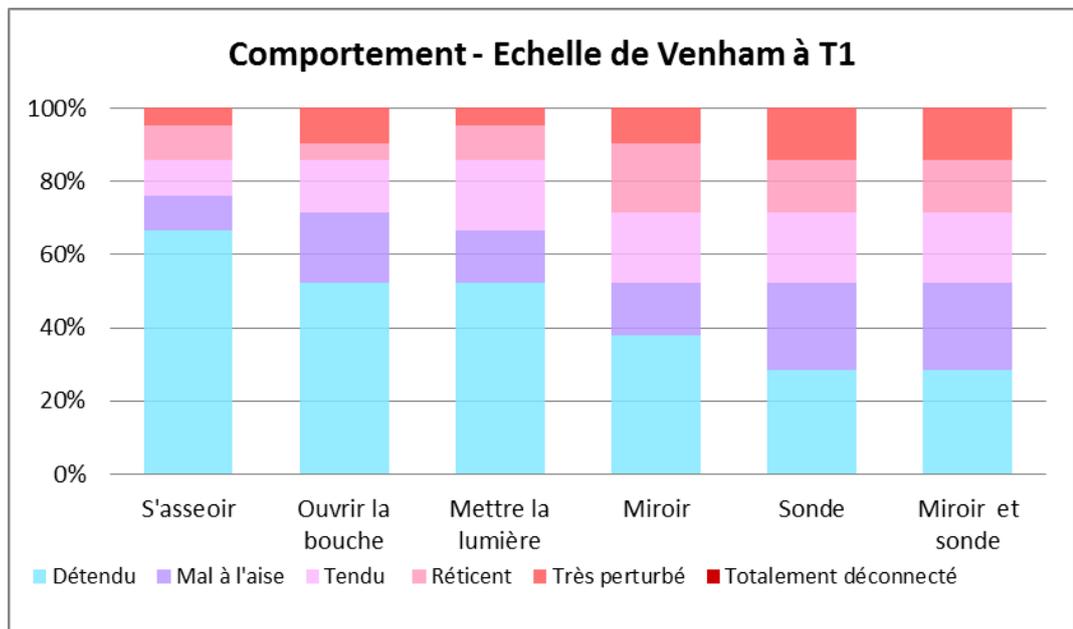
- Entre T0-T1, 11 participants ont progressé dans l'acquisition des étapes de l'examen dentaire,
- Au cours des évaluations, les progrès sont très variables en fonction de chaque participant de notre échantillon. Certains progressent de façon linéaire, d'autres progressent puis régressent, ou inversement, de façon plus ou moins importante,
- Les progrès varient de -0,5 à +1,1 entre T0 et T4,
- Entre la situation initiale et finale, 13 participants ont progressé, 1 a régressé (-0,5) et 7 ont maintenu leur niveau initial (dont 6 avaient déjà le score maximal à T0).

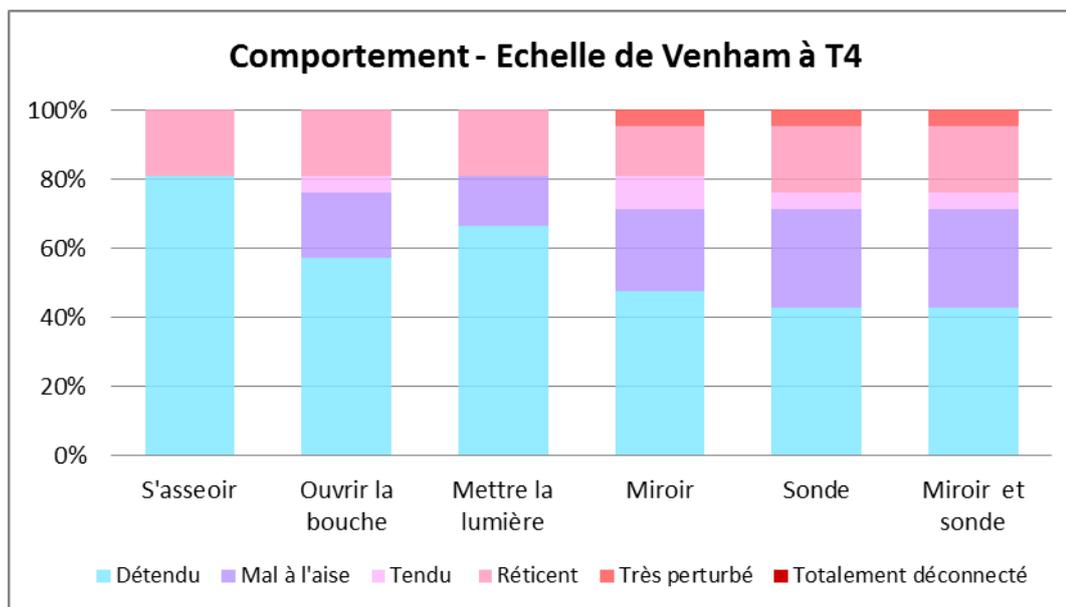
Bien que les résultats ne soient pas significatifs entre chaque évaluation à partir de 2 mois, l'acquisition est significativement meilleure à la fin du projet qu'au début. Après 8 mois de désensibilisation, moins de participants refusent les instruments en bouche et plus d'entre eux les acceptent facilement, par rapport aux situations antérieures. Individuellement, les progrès se sont montrés très variables en fonction des participants. Seulement un participant a régressé et un participant a maintenu son niveau initial qui n'était pas le score maximal. 6 participants sont restés au score maximal tout au long du projet. Pour les 13 participants restants, le projet a été efficace pour faciliter l'examen dentaire.

2.3.3.2.2 Comportement lors de l'examen dentaire : graphiques, scores CM et courbes individualisées

- **Courbes descriptives de T1 à T4**

Les courbes de comportement de l'examen dentaire lors des évaluations à T1, T2, T3 et T4 sont présentées dans les graphiques suivants.





Figures 49 à 53 : Graphiques du comportement selon l'échelle de Venham à T1, T2 ; T3 et T4.

Les graphiques représentant le comportement lors de l'examen dentaire montrent que :

- Globalement, le comportement semble s'améliorer avec le temps,
- C'est à T2 que les participants semblent avoir un comportement le plus *détendu*,
- Aucun enfant ne montre un comportement « totalement déconnecté » lors des évaluations,
- La plupart des enfants sont *détendus* lorsqu'il s'agit de s'asseoir sur le « fauteuil »,
- A T1, 52% des enfants sont *détendus* ou *mal à l'aise* lors de l'introduction de la sonde en bouche,
- A T2, cela concerne 67% des enfants,
- A T3, 57% des enfants sont *détendus* ou *mal à l'aise* pour l'introduction de la sonde et 62% des enfants pour le miroir et la sonde,
- A T4, 71% des enfants sont *détendus* ou *mal à l'aise* pour les deux dernières étapes,
- A T3, les participants semblent plus *perturbés* ou *réticents* avec le miroir et la sonde qu'à T1, T2 et T4.

- **Scores CM**

Pour rappel, les scores de l'évaluation du comportement (CM) selon l'échelle de Venham vont de 1 à 6. Plus la moyenne se rapproche de 6, plus les participants ont un comportement positif (*détendu*) lors de l'examen dentaire. Les scores de Comportement Moyen (CM) lors de l'examen dentaire à T0, T1, T2, T3 et T4 sont répertoriés dans le tableau suivant.

CM	T0	T1	T2	T3	T4
Moyenne	4,32	4,75	5,32	4,95	5,09
(écart-type)	(1,10)	(1,28)	(1,16)	(1,24)	(1,21)

Tableau 25 : Moyennes et écart-types du CM à T0, T1, T2, T3 et T4.

Les tests statistiques des CM dans le temps, selon Wilcoxon, sont répertoriés dans le tableau suivant.

CM	T1	T2	T3	T4
T0	* Z=-2,261	*** Z=-2,984	*** Z=-3,127	*** Z=-3,556
T1		** Z=-2,674	(NS) Z=-1,419	* Z=-2,170
T2			(NS) Z=-1,568	(NS) Z=-0,314
T3				(NS) Z=-1,522

* : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$; (NS) : non significatif

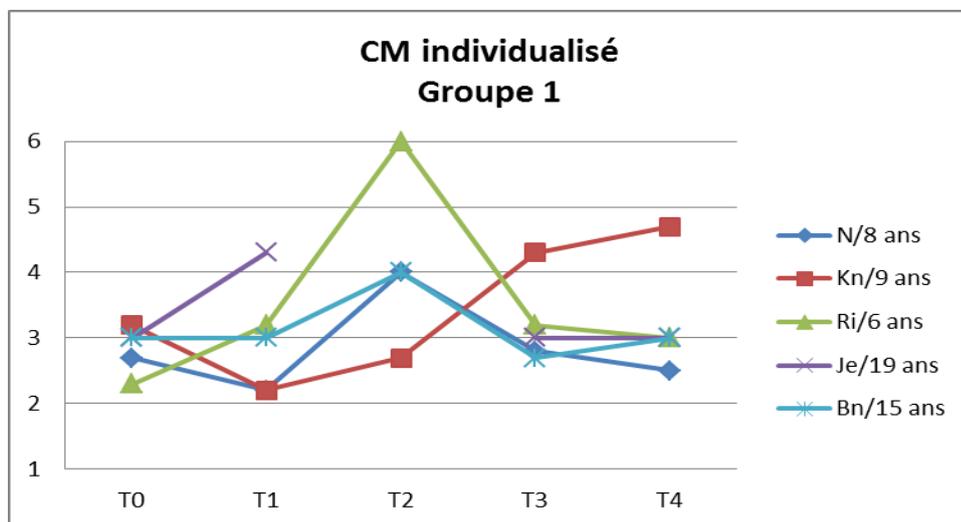
Tableau 26 : Significativité de CM de T0 à T4.

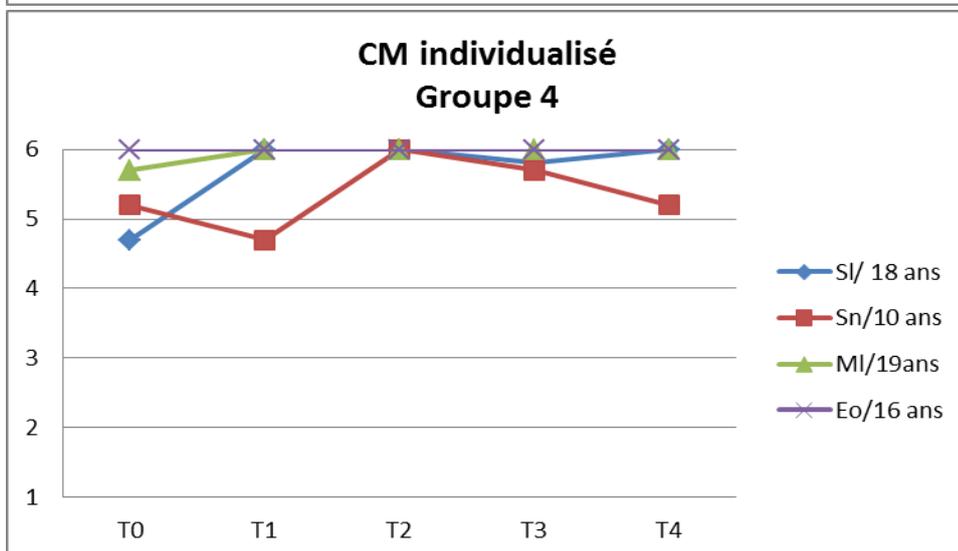
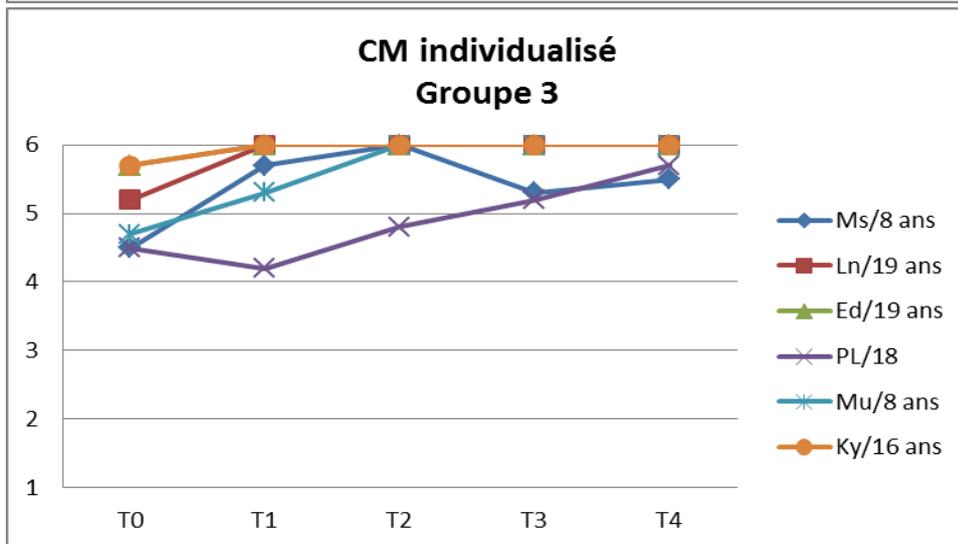
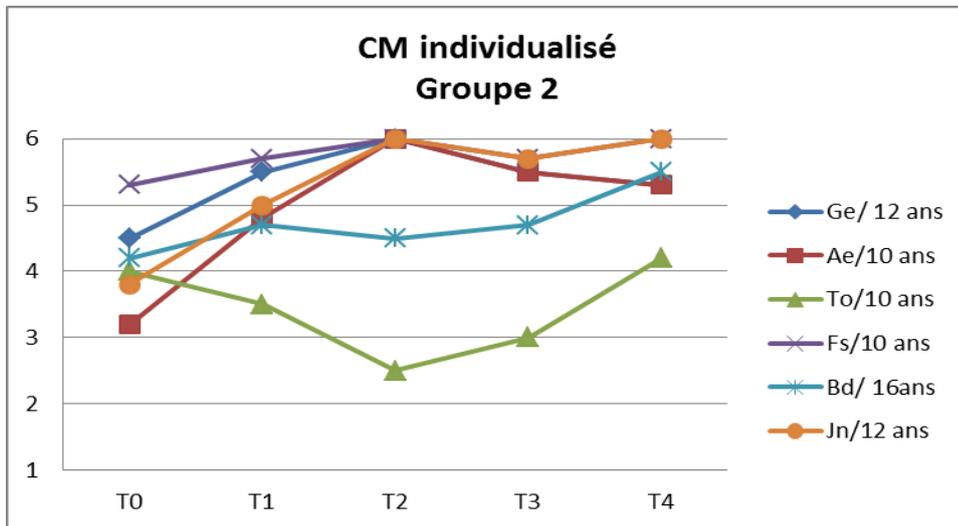
Les tableaux montrent que la moyenne augmente significativement jusqu'à T2. Puis, à partir de T2, la moyenne diminue à T3 et remonte à T4, non significativement. De T0 à T4, les progrès sont significatifs à chaque évaluation par rapport à la situation initiale. On peut parler d'effet palier de l'apprentissage, dont les progrès sont significatifs jusqu'à 4 mois puis qui varient non significativement entre 4 et 8 mois d'apprentissage.

Le comportement moyen des participants est :

- A T0, T1 et T3 : entre *tendu* et *mal à l'aise*
- A T2 et T4 : entre *mal à l'aise* et *détendu*.

• **Courbes individualisées des scores CM de T0 à T4**





Figures 54 à 57 : Graphiques des scores individualisés de CM de T0 à T4.

Les graphiques montrent que :

- 14 participants ont montré un meilleur comportement après deux mois de désensibilisation à l'examen dentaire,
- Les progrès au niveau du comportement des participants sont très variables en fonction des évaluations, ils vont de -0,2 à +2,2 entre T0 et T4,

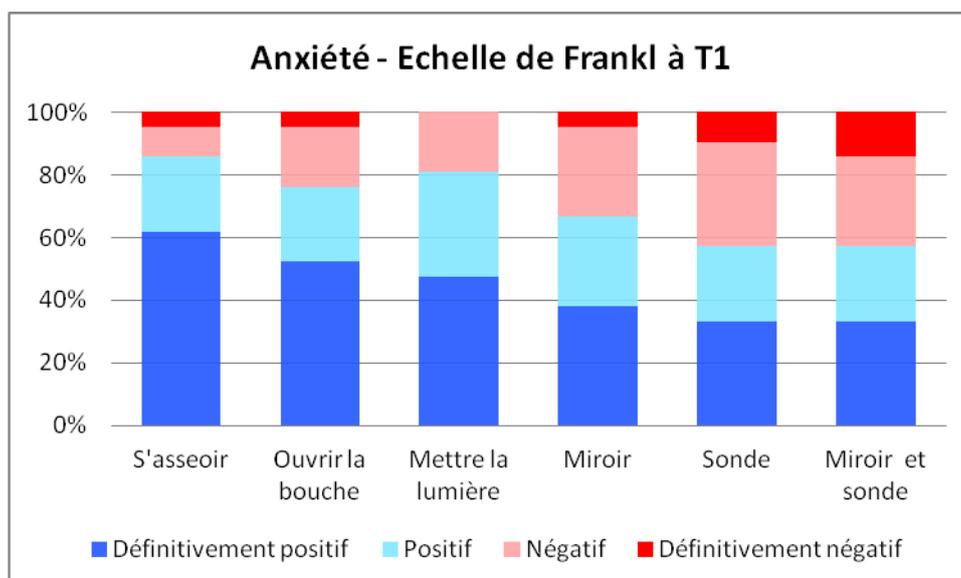
- L'enfant ayant le plus amélioré son comportement lors de l'examen dentaire, avait obtenu 2,3 en situation initiale, soit un comportement moyen entre *très perturbé* et *réticent*. Son comportement à T2 était *détendu* (6), puis son comportement s'est dégradé à T3,
- 5 participants ont obtenu le score maximal à partir de T1 et ont maintenu ce score,
- A la fin du projet, ce sont 16 participants qui ont montré un meilleur comportement par rapport à la situation initiale, 4 qui ont maintenu le même score de comportement (dont un ayant le score maximal) et un dont le comportement a été moins bon.

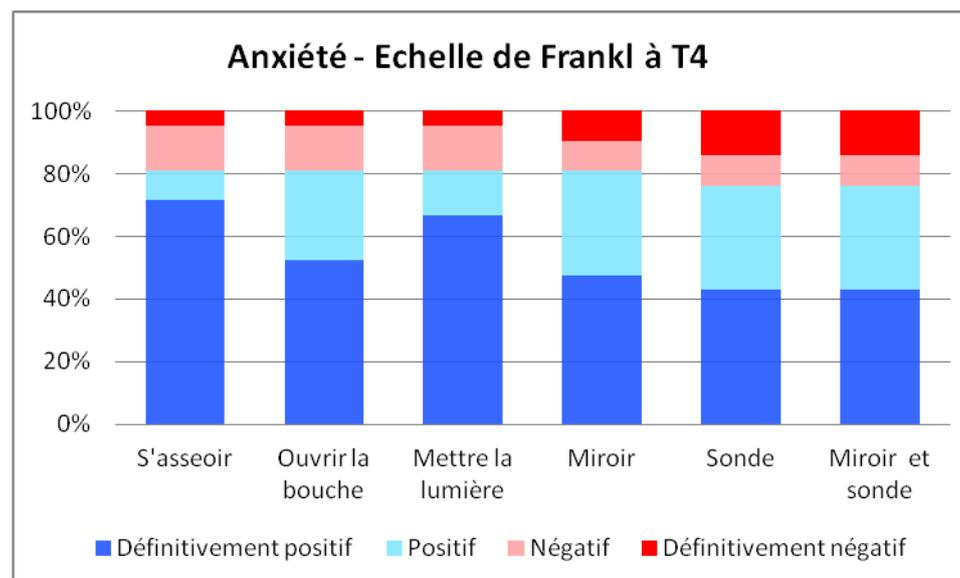
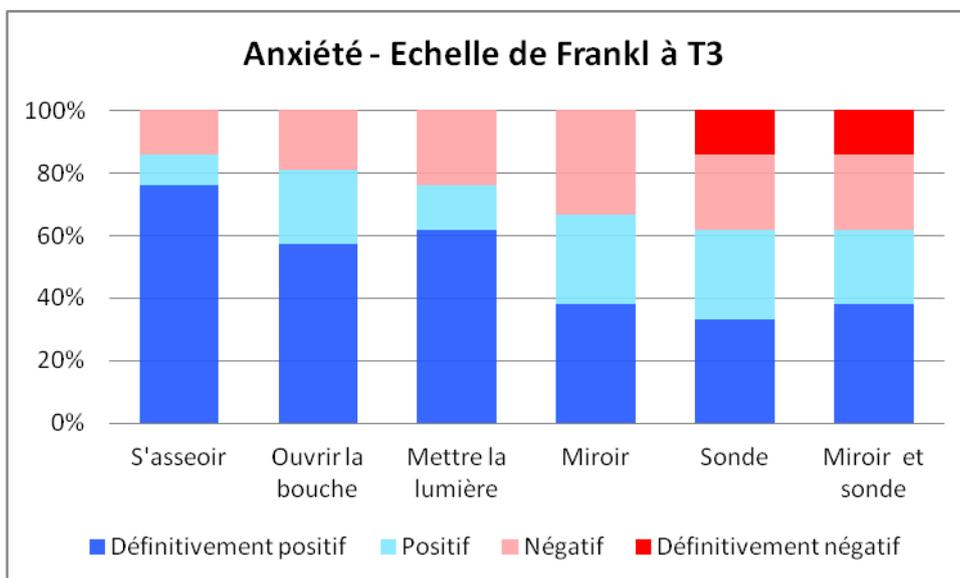
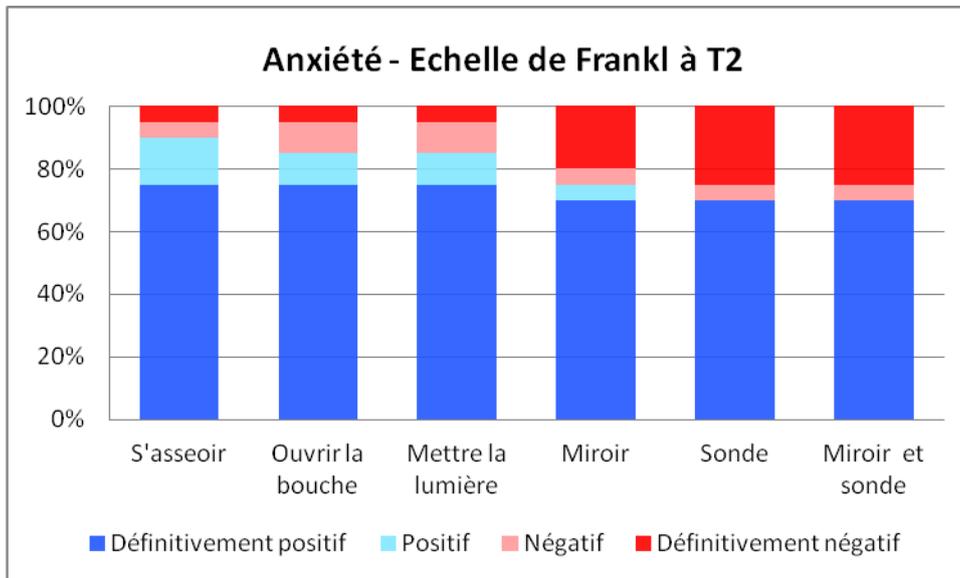
Au cours des évaluations, les comportements négatifs diminuent au profit de comportements plus détendus ou mal à l'aise. Après 4 mois de désensibilisation, les scores sont les plus élevés, le comportement lors de l'examen dentaire est meilleur par rapport à la situation initiale. Ensuite, on observe un effet palier. Bien que les comportements ne s'améliorent pas significativement entre chaque évaluation à 6 et 8 mois, ils demeurent significativement meilleurs par rapport à la situation initiale. A la fin du projet, la désensibilisation à l'examen dentaire a permis d'améliorer le comportement de 16 participants.

2.3.3.2.3 Anxiété lors de l'examen dentaire : graphiques, scores AM et courbes individualisées

- **Courbes descriptives de T1 à T4**

Les résultats des évaluations de l'anxiété selon le score de Frankl à T1, T2, T3 et T4 ont été reportés dans les graphiques suivants.





Figures 58 à 61 : Résultats de l'évaluation de l'anxiété à T1, T2, T3 et T4.

Les graphiques montrent :

- A T1, l'introduction des instruments en bouche est *définitivement positive* ou *positive* pour 57% à 67% des participants,
- A T2, on retrouve 70% à 75% des participants dans ces conditions,
- A T3, ce sont 62% à 67% qui sont concernés,
- A T4, 76% à 81% sont dans des conditions *définitivement positives* ou *positives* avec les instruments en bouche,
- A T3, seules les étapes incluant la sonde sont responsables de cotations *définitivement négatives*,
- L'anxiété semble diminuer au cours des évaluations.

- **Scores AM**

Pour rappel, 4 est le score maximal et correspond à la cotation *définitivement positif* ; 1 est le score minimal et correspond à la cotation *définitivement négatif*. Les scores d'Anxiété Moyenne (AM) à T0, T1, T2, T3 et T4 sont répertoriés dans le tableau suivant.

AM	T0	T1	T2	T3	T4
Moyenne (écart-type)	2,71 (0,80)	3,09 (0,86)	3,37 (1,03)	3,18 (0,82)	3,25 (0,92)

Tableau 27 : Scores d'anxiété moyenne à T0, T1, T2, T3 et T4.

Les tests statistiques des AM dans le temps, selon Wilcoxon, sont répertoriés dans le tableau suivant.

AM	T1	T2	T3	T4
T0	** Z=-2,867	** Z=-2,749	*** Z=-3,348	*** Z=-3,367
T1		* Z=-1,811	(NS) Z=-0,955	(NS) Z=-1,232
T2			(NS) Z=-0,560	(NS) Z=-0,154
T3				(NS) Z=-1,186

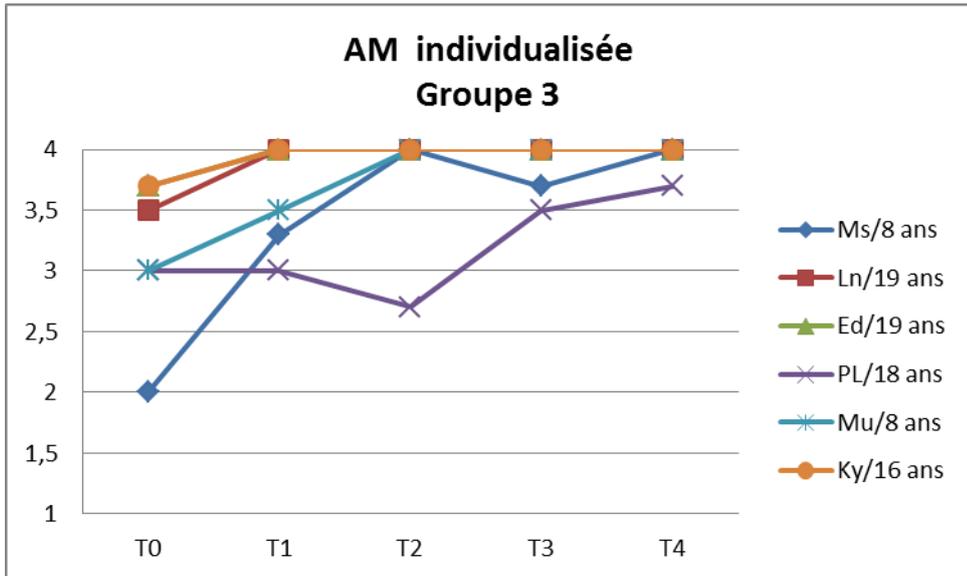
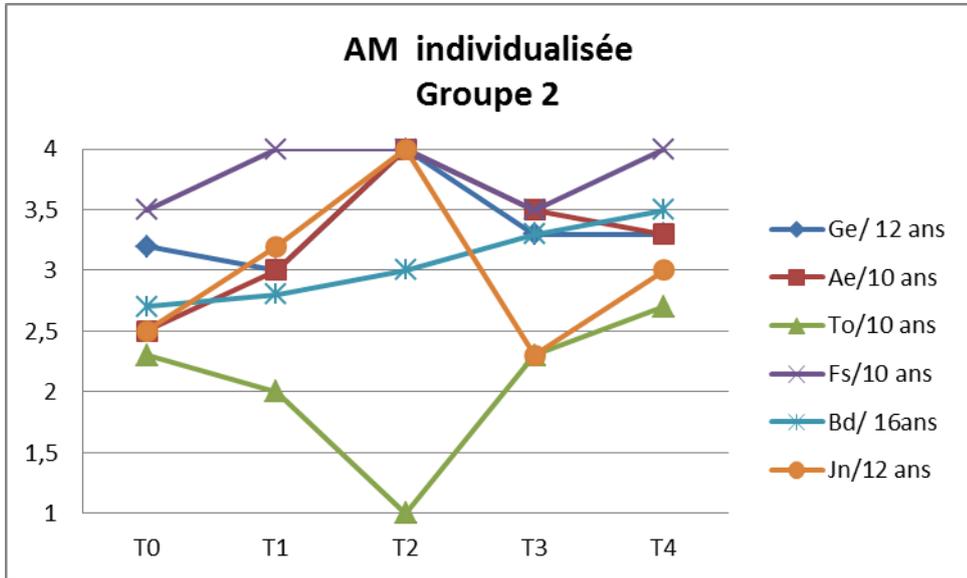
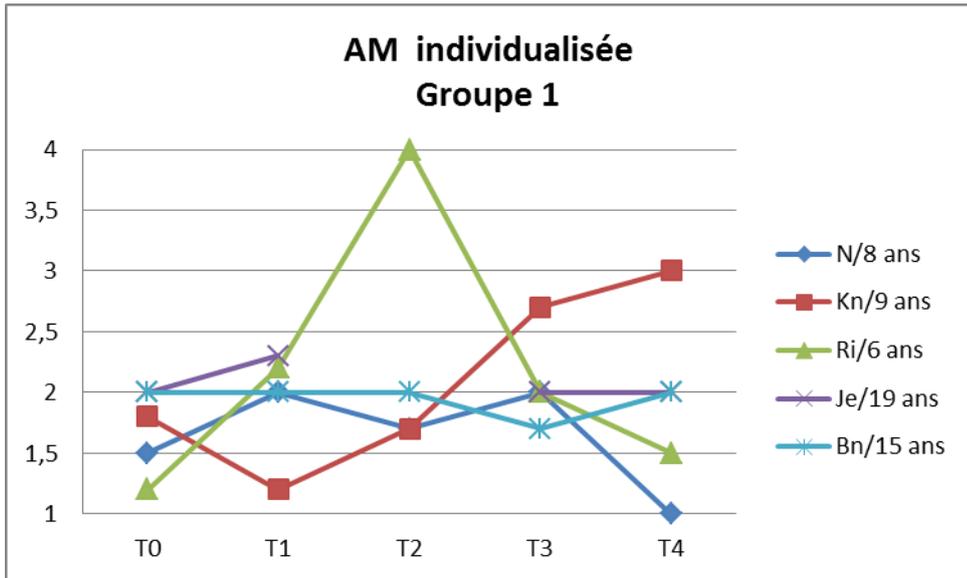
* : $p < 0,05$; ** : $0,01 \geq p < 0,01$; *** : $p \leq 0,001$; (NS) : non significatif

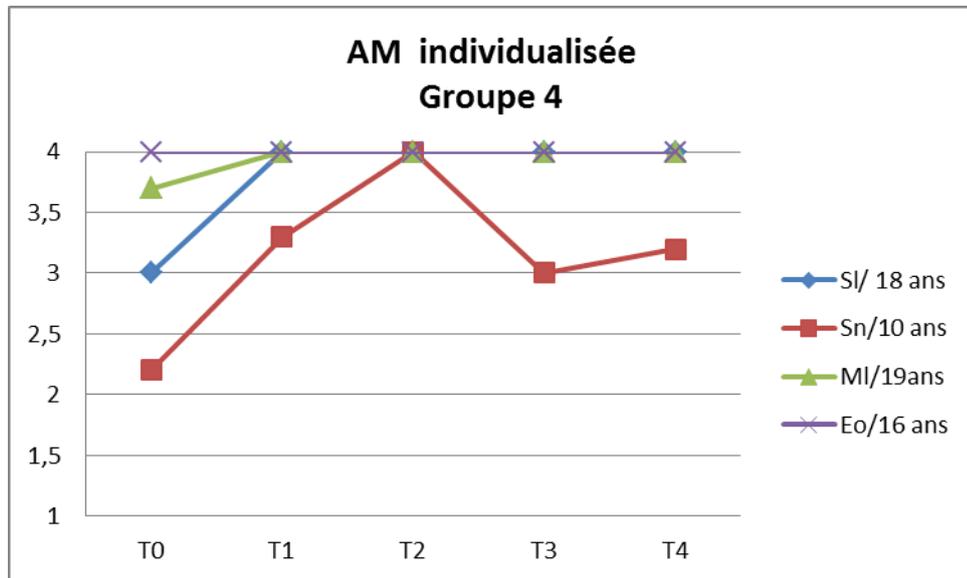
Tableau 28 : Significativité de AM de T0 à T4.

Les tableaux montrent que l'AM augmente significativement de T0 à T2, ce qui signifie que l'anxiété diminue significativement. A partir de T3, l'AM diminue par rapport à T2, puis l'AM remonte à T4 : ces différences sont non significatives

Par rapport à T0, l'AM est significativement plus élevée à chaque évaluation, ce qui signifie que l'anxiété est significativement diminuée aux évaluations de 2, 4, 6 et 8 mois par rapport à la situation initiale.

- Courbes individualisées des scores AM de T0 à T4





Figures 62 à 65 : Graphiques de scores individualisés de AM de T0 à T4.

Les graphiques montrent que :

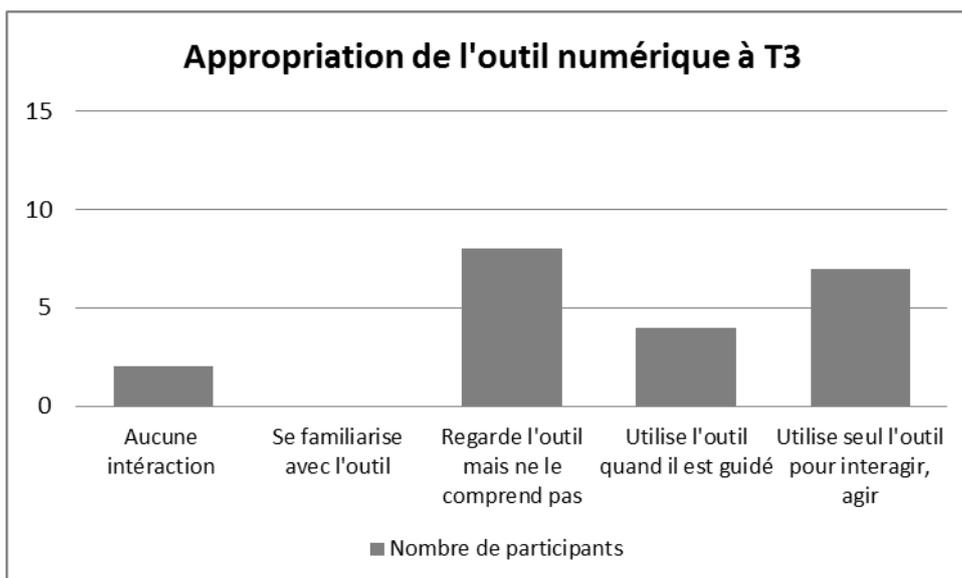
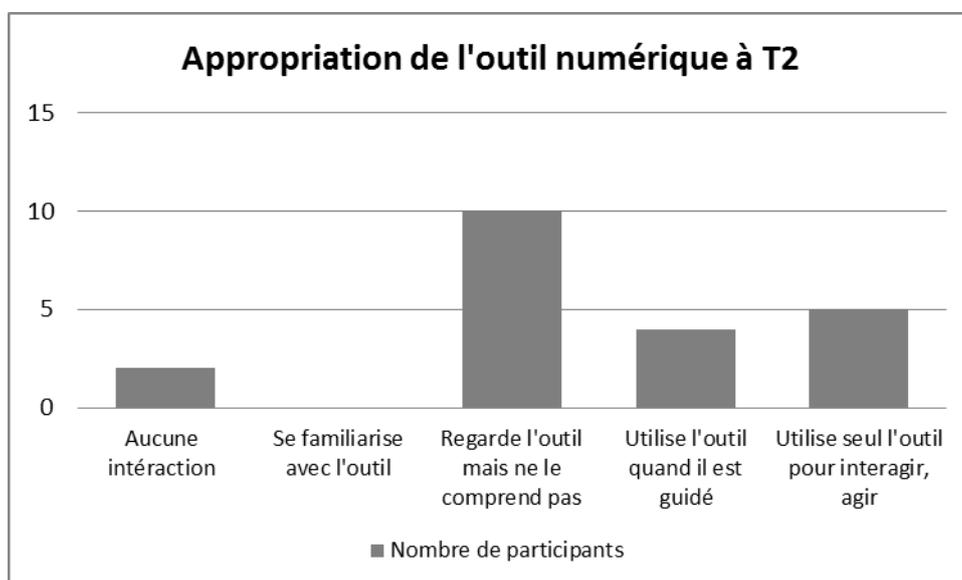
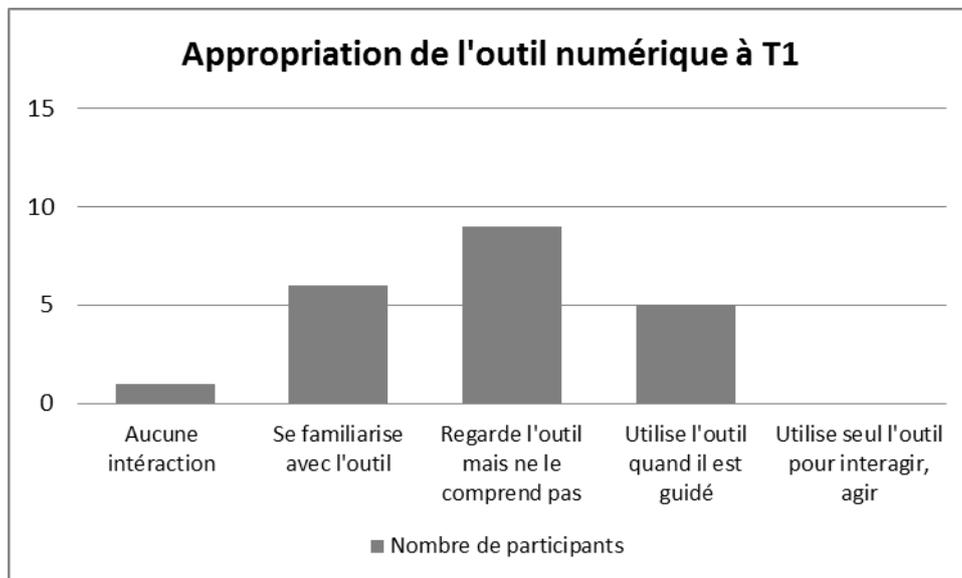
- 15 participants étaient moins anxieux dès 2 mois de désensibilisation à l'examen dentaire,
- Les résultats ne sont pas linéaires au cours des évaluations selon les participants, ils vont de -0,5 à +1,2 entre T0 et T4,
- Entre la situation initiale et finale, 17 participants ont amélioré leur score AM, donc ont été moins anxieux, 3 ont maintenus le même niveau d'anxiété (dont 1 avait le niveau d'anxiété maximal) et 1 s'est montré plus anxieux lors de l'évaluation à 8 mois.

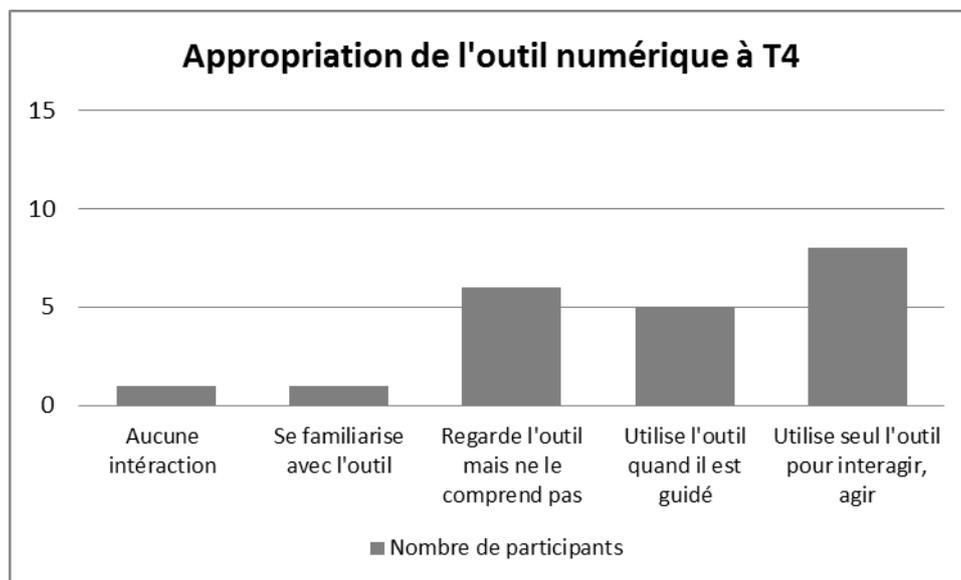
L'anxiété est significativement améliorée dès 2 mois de désensibilisation. C'est après 4 mois de désensibilisation que l'anxiété est la meilleure. Ensuite, un effet palier s'observe. Les progrès ne sont statistiquement significatifs que par rapport à la situation initiale. Les améliorations de l'anxiété sont très variables au cours du temps selon les participants. La désensibilisation à l'examen dentaire a permis de diminuer le niveau d'anxiété de 17 participants de notre échantillon.

2.3.3.3 L'outil numérique

2.3.3.3.1 Description de l'appropriation de l'outil numérique de T1 à T4

L'appropriation de l'outil numérique entre les différentes évaluations est reportée dans les graphiques suivants.





Figures 66 à 69 : Graphiques d'appropriation de l'outil numérique à T1, T2, T3 et T4.

Les graphiques nous montrent que :

- A T1, aucun participant n'utilise l'outil pour interagir et agir,
- Les participants commencent à utiliser l'outil seul pour interagir, agir à partir de 4 mois d'appropriation (T2),
- Entre T1 et T3, le nombre de participants qui regarde l'outil sans le comprendre, ne varie que très peu (entre 8 et 10 participants selon les évaluations),
- De T1 à T4, le nombre de participants n'interagissant pas avec l'outil numérique varie peu (entre 1 et 2 participants selon les évaluations),
- La somme des participants qui utilisent l'outil seul ou en guidance augmente au fur et à mesure des évaluations.

2.3.3.3.2 Significativité des scores SAO

Pour rappel, les SAO sont calculés en fonction des cotations suivantes :

- 5 : Utilise l'outil seul pour communiquer, interagir et agir,
- 4 : Utilise l'outil, quand il est guidé, pour communiquer, interagir et agir,
- 3 : Regarde l'outil mais ne le comprend pas ou ne l'utilise pas pour communiquer, interagir et agir,
- 2 : Se familiarise avec l'outil,
- 1 : Aucune interaction ou intérêt.

Les moyennes et écart-types des scores d'appropriation de l'outil numérique (SAO) de T0 à T4, ainsi que la significativité sont reportés dans les tableaux suivants.

SAO	T0	T1	T2	T3	T4
Moyenne (écart-type)	1,90 (0,54)	2,86 (0,85)	3,48 (1,17)	3,67 (1,24)	3,86 (1,15)

Tableau 29 : Moyennes et écart-types du SAO à T0, T1, T2, T3 et T4.

SAO	T1	T2	T3	T4
T0	*** Z=-3,879	*** Z=-3,891	*** Z=-3,878	*** Z=-3,981
T1		*** Z=-3,357	*** Z=-3,532	*** Z=-3,666
T2			* Z=-2,000	** Z=-2,828
T3				* Z=-2,000

* : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$; (NS) : non significatif

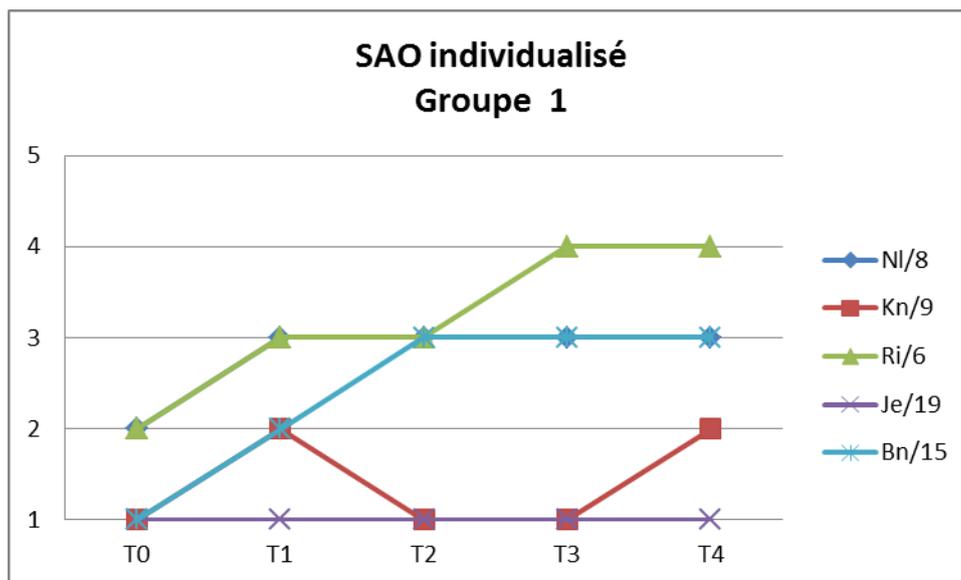
Tableau 30 : Significativité des SAO de T0 à T4.

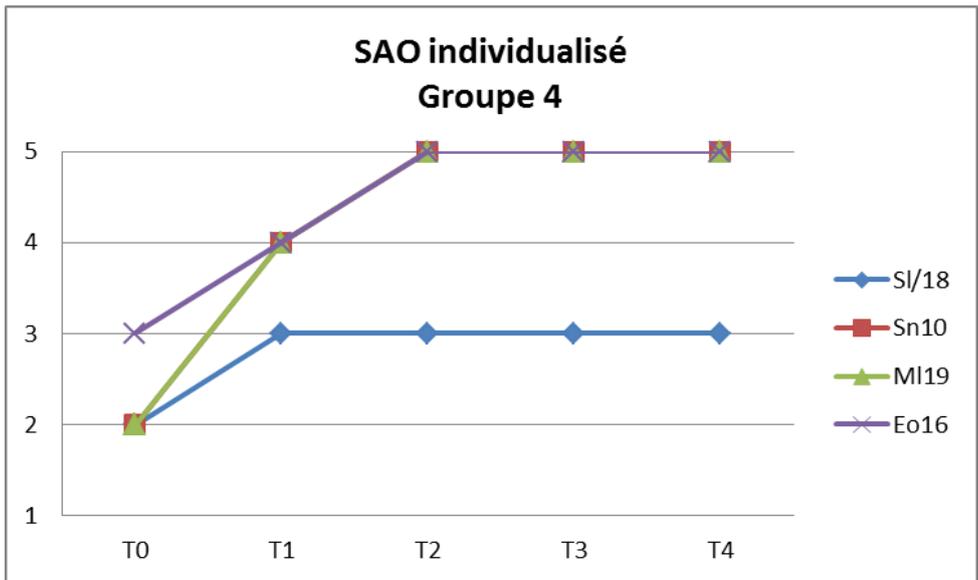
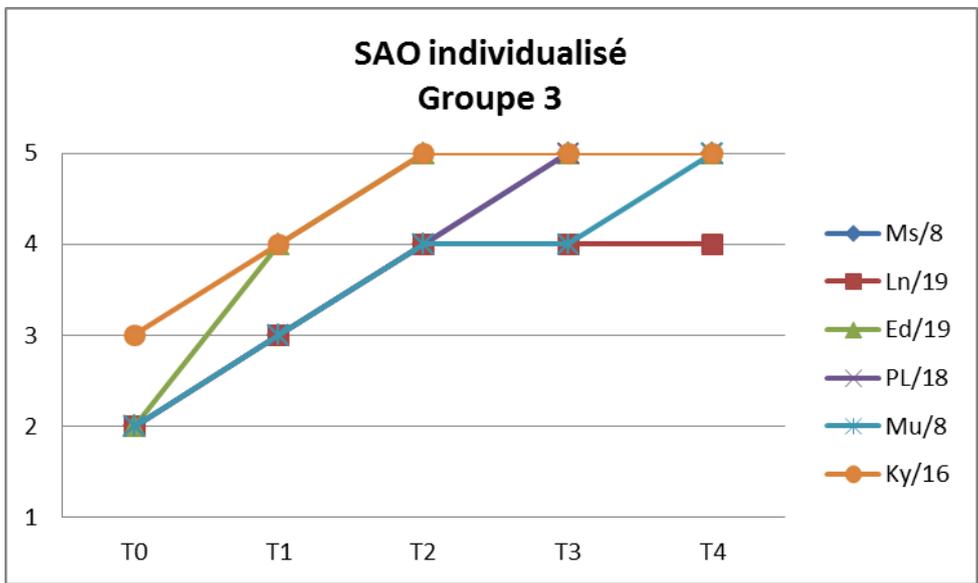
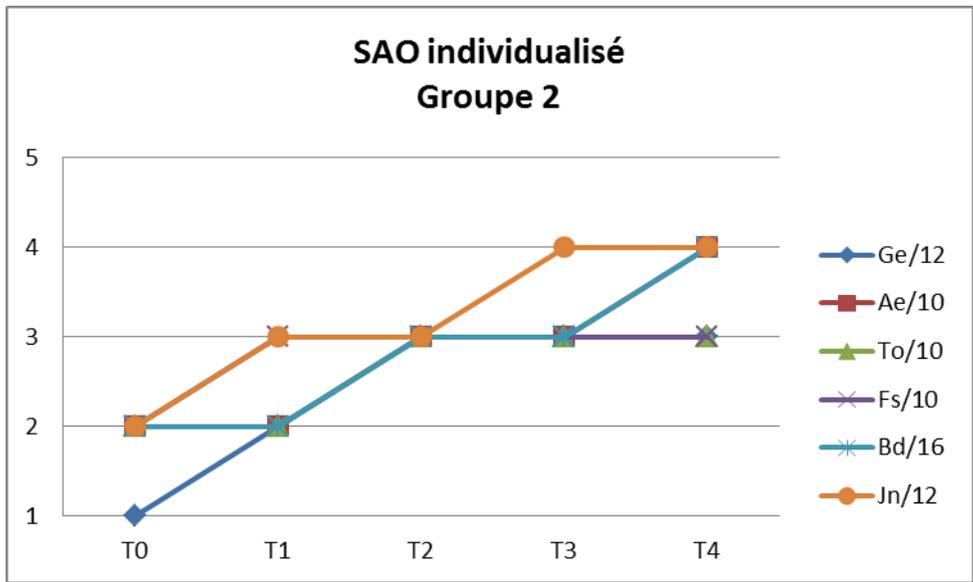
Ces tableaux montrent que la moyenne du SAO augmente au fur et à mesure du temps. La différence est significative entre chaque évaluation.

- A T0, la moyenne du SAO se situe entre les cotations « aucune interaction ou intérêt » et « se familiarise avec l'outil »,
- A T1, la moyenne du SAO se situe entre « se familiarise avec l'outil » et « regarde l'outil mais ne le comprend pas ou ne l'utilise pas pour communiquer, interagir et agir »,
- A partir de T2, les moyennes des SAO se situent entre « regarde l'outil mais ne le comprend pas ou ne l'utilise pas pour communiquer, interagir et agir » et « utilise l'outil quand il est guidé, communiquer, interagir et agir ».

2.3.3.3 Courbes individualisées du SAO

Afin de mieux percevoir les SAO de chaque participant de notre échantillon au cours du temps, des graphiques ont été réalisés suivants les mêmes groupes utilisés pour l'évaluation du brossage.





Figures 70 à 73 : Courbes des SAO individualisés de T0 à T4.

Les courbes montrent que :

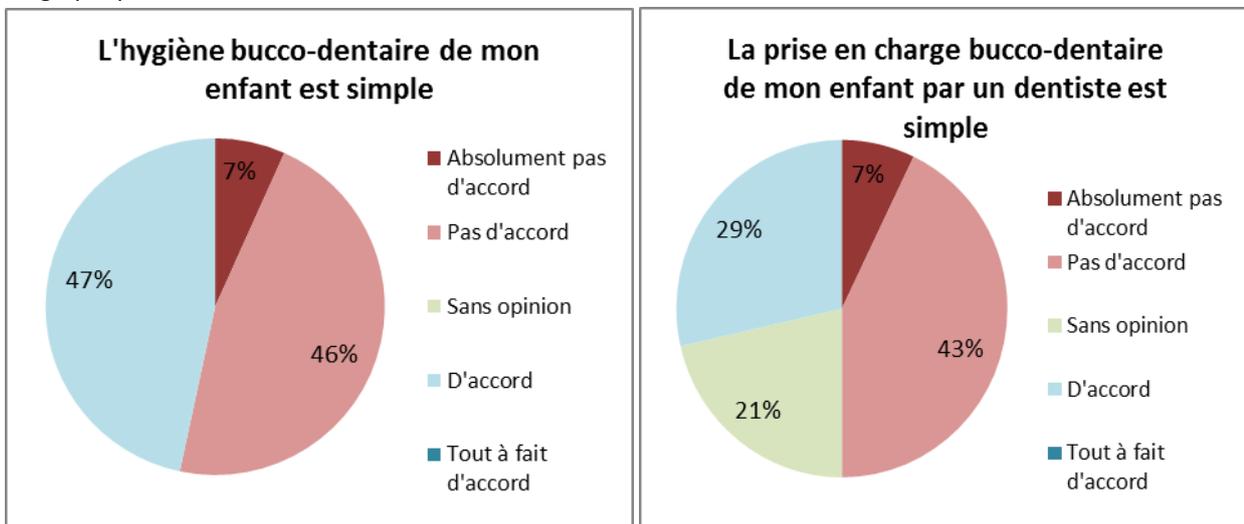
- Dès 2 mois d'utilisation de l'outil, 17 participants ont progressé,
- Entre T1-T2, 14 participants ont progressé dans l'appropriation de l'outil,
- A 4 mois d'utilisation de l'outil, 5 participants *utilisent l'outil seul, pour interagir et agir*,
- Entre T2-T3 : 4 participants sont concernés par une progression du SAO,
- Entre T3-T4 : 4 participants également sont concernés,
- L'appropriation de l'outil numérique est très variable en fonction des participants,
- Entre la situation initiale et finale, tous les participants ont amélioré leur score d'appropriation de l'outil, à l'exception d'un participant qui n'a pas progressé. A T4, 13 participants (soit 61,9 % de l'échantillon) utilisent l'iPad et l'application çATED au cours de la réalisation du brossage et de l'examen dentaire.

L'intérêt pour l'outil numérique, c'est-à-dire pour l'application çATED utilisée sur une tablette tactile, est limité lors de la première évaluation mais grandissant dès les premières utilisations. L'évaluation à 2 mois montre que, déjà, les participants s'approprient l'outil car 17 d'entre eux ont amélioré leur SAO. A partir de 6 mois d'utilisation, bien que l'appropriation stagne pour la majorité des participants, 4 d'entre eux continuent de s'approprier l'outil et 7 savent l'utiliser en autonomie pour interagir et agir. A T4 l'application çATED est utilisée par 61,9% des participants.

2.3.3.4 Avis des parents à la fin du projet

A la fin de la période d'évaluation, il nous a semblé important d'avoir l'avis des parents sur leur ressenti de l'efficacité du projet à la maison.

Les questionnaires finaux ont été envoyés aux parents à la fin du projet. Un mois après leur envoi, 14 parents nous les ont retournés. Leurs réponses aux deux premières questions sont présentées dans les graphiques suivants.



Figures 74-75 : Réponses des parents au questionnaires final.

53% des parents considèrent l'hygiène bucco-dentaire de leur enfant comme étant simple. L'avis des parents avant le projet montrait que 41% d'entre eux considéraient l'hygiène bucco-dentaire de leur enfant comme étant simple : *d'accord* : 23% ; *tout à fait d'accord* : 18%.

50% des parents ayant répondu au questionnaire considère que la prise en charge bucco-dentaire de leur enfant par un dentiste est simple. Lors du questionnaire initial, ils étaient 41% à être *d'accord* ou *tout à fait d'accord* avec cette affirmation.

Ensuite, notre questionnaire s'est intéressé à l'avis des parents sur les changements au niveau du brossage de leur enfant après notre intervention. Les réponses sont reportées dans le tableau suivant.

Mon enfant :	Absolument pas d'accord	Pas d'accord	Sans opinion	D'accord	Tout à fait d'accord	Sans réponse
A progressé dans la réalisation du brossage	0	3	2	6	3	0
Est plus autonome pour le brossage	1	6	0	5	1	1
Accepte plus facilement mon aide lors du brossage	0	0	1	10	2	1

Tableau 31 : Réponses des parents au questionnaire final sur le brossage.

Les réponses sont variables. Certains parents n'ont pas noté de progrès réalisés par leur enfant. Autant de parents ont considérés que leur enfant était plus autonome pour le brossage que de parents qui n'ont pas considéré de gain d'autonomie. La guidance est considérée comme étant plus facile pour 12 des parents ayant répondu.

L'installation des pictogrammes réalisés par notre équipe et transmis par les équipes éducatives au cours du projet concerne 5 familles. 4 parents ont répondu ne pas les avoir eu et seulement 3 enfants s'en servent pour le brossage.

Depuis le début du projet, 6 enfants ont eu une consultation chez le chirurgien-dentiste. La moitié des parents sont *d'accord* avec le fait que leur enfant a progressé dans la réalisation de l'examen dentaire. 66,7% des parents ont répondu être *d'accord* avec les affirmations « mon enfant est plus coopérant pendant l'examen dentaire » et « mon enfant est moins anxieux lors de l'examen dentaire ».

Seulement 2 parents ont répondu utiliser l'application çATED à la maison et un parent n'a pas donné de réponse. 2/3 des parents pensent que l'application permet à leur enfant d'être plus autonome et que l'application aide leur enfant dans les apprentissages.

Parmi les questionnaires finaux retournés, on retrouve peu de changements au niveau des réponses sur la facilité de l'hygiène bucco-dentaire et de la prise en charge par un chirurgien-dentiste par rapport à la situation initiale. Cependant, la majorité des parents s'accordent à dire qu'il y a eu des progrès de réalisés sur l'acceptation de la guidance lors du brossage. Quelques enfants ont consultés leur chirurgien-dentiste depuis le début du projet, les parents sont en majorité d'accord avec le fait que leur enfant est plus coopérant et moins anxieux. L'utilisation des pictogrammes fournis et de l'application çATED à la maison reste très limitée.

2.4 Discussion

Le projet « çATED pour tes dents » constitue un programme d'entraînement et d'apprentissage de deux activités : le brossage et l'examen dentaire.

Dans la littérature d'autres programmes d'entraînement, utilisant la pédagogie visuelle, ont été décrits et ont fait leurs preuves. En effet, les auteurs ont rapportés des résultats concluants dans l'apprentissage du brossage et la désensibilisation à l'examen dentaire (22, 107).

L'originalité de ce projet a été :

- D'utiliser l'iPad comme support visuel. Dans la littérature, cette utilisation a déjà fait ses preuves dans les apprentissages pour les individus avec autisme dans de nombreux domaines. Cependant, aucune étude n'a été réalisée sur l'utilisation de l'iPad au sein d'un programme d'entraînement pour apprendre le brossage et désensibiliser à l'examen dentaire parallèlement. A l'issue de leur revue de la littérature, Kagohara *et coll* avaient noté que des études devraient également s'intéresser à l'utilisation des tablettes tactiles pour apprendre les compétences du quotidien, tels que le brossage, à des personnes avec TSA (60). Mais à notre connaissance, l'iPad n'a pas encore été testé pour l'apprentissage du brossage. Marion *et coll* l'ont utilisé dans leur étude afin de préparer des enfants avec TSA à l'examen dentaire ; mais dans leur étude l'iPad était un des supports visuels proposés. Seul la préférence des parents au sujet du support visuel était évaluée et non pas son utilisation (89).
- D'utiliser une application modélisée sous forme d'un agenda : l'application çATED. Cette application développée pour un public TSA n'a pas encore été testée en contexte dentaire. Cet agenda comporte des tâches décomposées en sous-tâches représentant chaque étape du brossage et de l'examen dentaire. On peut également parler de VAS (Visual Activity Schedule) ou de séquentiel d'activité. Dans la littérature, le VAS a fait ses preuves dans de nombreux domaines auprès des individus avec TSA. Quand celui-ci est utilisé pour l'apprentissage d'une tâche, une augmentation du taux d'engagement et une amélioration du comportement sont visibles. Il permet une autonomisation de l'individu ainsi qu'une généralisation (64, 66). C'est en s'appuyant sur ces considérations que l'utilisation de l'application çATED nous a semblé intéressante.
- De mener le programme avec un temps d'observation long : 8 mois d'apprentissage. Dans la littérature, des études menées sur un mois, comme des études menées sur un an ont montré l'efficacité de l'apprentissage du brossage à l'aide de la pédagogie visuelle (109, 118). Dans le cadre du projet « çATED pour tes dents », le projet a duré une année scolaire. Avec la durée de mise en place du projet (organisation avec les IME, rendez-vous préalables au projet), l'apprentissage a duré 8 mois. Le choix d'une telle durée s'est basé sur l'hypothèse que cette durée d'apprentissage long permettrait une généralisation de la tâche et un maintien dans la durée.

Dans les programmes d'entraînement et d'apprentissage, une évaluation initiale est nécessaire afin de constituer le point de départ, de noter les acquis ; afin de pouvoir ensuite observer les bénéfices, les changements à la suite du projet. Ici, l'évaluation initiale a été effectuée sous deux formes :

- L'avis des parents. Il permet de connaître les conditions lors du brossage à la maison et de l'examen dentaire chez un chirurgien-dentiste.
- Une observation réalisée par les évaluateurs lors du projet, afin de pouvoir comparer les situations initiale et finale, pas les mêmes évaluateurs et dans le même cadre.

- **L'avis des parents en situation initiale**

Les questionnaires ont été envoyés en début de projet aux parents des 24 participants. Le retour de 21 questionnaires constitue un chiffre correct pour l'analyse de ces questionnaires.

Lors de l'analyse, différents points ont été notés, au sujet des réponses concernant le brossage, l'examen dentaire et l'utilisation d'un outil numérique. Le remplissage des questionnaires initiaux par les parents n'a pas toujours été satisfaisant ; des réponses n'ont pas été données par les familles, mais aussi certaines incohérences ont été retrouvées.

Par exemple, pour le brossage, pour le même enfant, la famille a répondu à la fois que l'enfant se brossait seul toutes les dents ; mais aussi qu'il ne réalisait aucun des gestes du brossage. De même, dans une autre famille, la réponse à une question a été que l'enfant se laissait brosser les dents « facilement », cependant, en commentaires, les parents ont noté qu'il était très difficile pour eux de lui brosser les dents.

De même, pour l'examen dentaire, une famille a répondu à la fois qu'il consultait un chirurgien-dentiste « tous les 6 mois » et « rarement », deux cases qui étaient bien distinctes. Concernant les soins bucco-dentaires : 13 enfants ont déjà eu besoin de soins, 9 en ont déjà eu. Les réponses suivantes ont été très variables. En effet, certains parents ont répondu que leur enfant n'avait ni eu besoin, ni eu de soins dentaires mais ont tout de même remplis les cases de la prise en charge classique. De même, quand certains parents répondaient que leur enfant avait eu besoin ou a déjà eu des soins bucco-dentaires, les questions ont été remplies de manière très incomplète.

Enfin, des incohérences ont été présents également dans les réponses concernant l'outil numérique, parfois les parents répondent que l'enfant n'utilise pas la tablette mais répondent ensuite qu'il/elle l'utilise pour regarder des vidéos ou pour des applications éducatives.

Ces exemples d'incohérences peuvent nous suggérer plusieurs possibilités :

- Les questions sont trop nombreuses et les familles ne prennent pas (ou, surtout, n'ont pas) le temps de répondre,
- Les questions sont trop approfondies, complexes, pour des parents n'étant pas professionnels de la santé bucco-dentaire ; une simplification du questionnaire aurait été nécessaire. Par exemple, les questions concernant le brossage des dents étaient très nombreuses, variées et précises dans le questionnaire, suscitant souvent une absence de réponse.
- L'hygiène bucco-dentaire n'est pas une priorité dans les familles, les parents ne surveillent pas ou n'ont pas conscience de l'importance d'une bonne hygiène bucco-dentaire. Ceci peut expliquer que les parents n'aient pas répondu aux réponses trop précises sur le brossage. Ceci s'accorde avec l'étude de Lewis *et coll* qui avait montré que les parents n'avaient pas toujours conscience de l'importance du brossage. (73)
- Les questionnaires ont été distribués aux familles qui les ont remplis seuls. Un remplissage avec l'équipe de recherche aurait permis d'éviter les réponses incomplètes et certaines incohérences.

Toutefois, les réponses apportées par 21 questionnaires, ont permis à l'équipe de recherche de s'imprégner des difficultés auxquelles il fallait s'attendre et déjà relatées dans la littérature, de se faire une idée de l'hygiène bucco-dentaire de l'échantillon évalué et d'apporter des éléments de réflexion supplémentaires sur les conditions bucco-dentaires au sein de la population autistique.

En effet, les réponses des parents aux deux premières questions ont montré que l'hygiène bucco-dentaire et la prise en charge par un chirurgien-dentiste de leur enfant avec autisme est compliquée pour la moitié des enfants et simple pour l'autre moitié. Ceci peut être lié à la diversité du trouble du spectre autistique et au degré de sévérité de celui-ci. Stein *et coll* avaient montré que dans une même fratrie, l'hygiène bucco-dentaire était compliquée chez 61% des enfants avec TSA et 10% des frères et sœurs neuro-typiques (130). De plus, près de 40% de notre échantillon est sensible au changement de matériel. Dans la majorité des cas, c'est le goût du dentifrice qui est mis en cause. Sur ce point, nous pouvons en déduire que notre

échantillon est représentatif de la population autistique qui présente une hypersensibilité augmentée (73, 131, 141).

Concernant les gestes du brossage, les questions ayant suscitées le moins de réponses ont souvent été les questions les plus précises sur le brossage (un secteur précis ou un geste précis). Cependant, l'avis des parents nous montre une tendance de notre échantillon à réaliser les gestes de préparation et de fin du brossage, seuls, et à recevoir de l'aide pour les gestes du brossage. Cependant, les résultats sur la guidance ont montré que la facilité de réalisation est variable. Près de la moitié des parents n'ont pas répondu à cette question. On note tout de même qu'elle est aussi souvent facile que difficile.

L'ensemble des données sur le brossage fourni par les parents sont en accord avec la littérature qui décrit le brossage dentaire comme compliqués chez les enfants avec TSA (77, 109, 112, 130, 131, 141).

Concernant la prise en charge bucco-dentaire, les réponses aux premières questions ont montré différents points. Tout d'abord, l'âge moyen de la première consultation est de 6,8 ans au sein de notre échantillon. Or, l'AAPD recommande une première visite au cabinet dentaire dès l'âge d'éruption de la première dent, et, au plus tard, à un an. (5, 7)

Cependant, dans l'étude de Weil *et coll*, aux Etats-Unis, l'âge moyen de première consultation était de 3,5ans (142). Pour notre échantillon, l'âge de consultation moyen peut être mis en lien avec le premier Bilan Bucco-Dentaire mis en place par la sécurité sociale à 6 ans, qui est souvent confondu, dans la population, avec l'âge recommandé de première consultation.

Le motif de consultation majeur a été un contrôle (69%). La fréquence de consultation est tous les 6 mois ou tous les ans, pour autant des participants. Or les patients avec TSA étant des patients à besoins spécifiques les consultations dentaires sont recommandées de manière précoce et au moins deux fois par an (5). L'ensemble de ces résultats montrent qu'une meilleure information des parents est nécessaire quant à la nécessité des consultations dentaires.

Concernant l'examen dentaire, d'après les parents, les enfants de notre échantillon semblent moins accepter la sonde en bouche que les autres étapes (36,4% la refusent). L'acceptation des étapes ne se fait facilement que dans 18% des cas. Dans les autres cas, il est nécessaire de montrer, négocier, expliquer ou utiliser un renforçateur. Concernant les soins bucco-dentaires, selon les parents, seulement 30% des enfants sont *détendus* ou *mal à l'aise* lors d'une prise en charge classique, et 37% avec l'utilisation du MEOPA.

Il pourrait être intéressant de comparer ces chiffres à ceux des enfants de la population générale, afin d'observer si les comportements sont très différents.

Nos résultats sont en accord avec la littérature qui décrit des consultations et des soins dentaires compliqués chez les enfants avec TSA (45, 103). 3 enfants sur 21 (soit environ 15%) ont été soignés sous anesthésie générale. Il pourrait également être intéressant de comparer ce chiffre aux données nationales sur l'autisme, afin de savoir si, sur ce point également, notre échantillon est représentatif de la population autistique. Dans l'étude de Loo *et coll*, aux Etats-Unis, l'anesthésie générale était la technique comportementale avancée la plus utilisée, elle concernait 37% des patients avec autisme, devant la sédation consciente (81) ; ce chiffre est deux fois plus important que le notre.

Concernant l'utilisation d'un outil numérique au domicile, les réponses ont montré que 2/3 des familles ont une tablette à la maison et elle est utilisée par leur enfant avec autisme chez les ¾ d'entre eux. 8 participants n'ont pas besoin d'aide pour l'utiliser. Ces résultats sont en accord avec la démocratisation des outils numériques et leur utilisation fréquentes par les individus avec TSA (ref).

Bien que de nombreuses incohérences aient été apportées dans les questionnaires, les réponses des parents nous ont permis de mieux cibler les caractéristiques de notre échantillon, d'en observer la variété qui peut s'assimiler à la variété du TSA, de juger que sur certains points, notre échantillon est représentatif de la population autistique. Il pourrait être intéressant de distribuer le même questionnaire à des parents d'enfants neuro-typiques afin de comparer les chiffres sur le brossage et la prise en charge bucco-dentaire au cabinet.

- **Résultats de l'observation initiale**

L'observation initiale du brossage a montré qu'aucun enfant ne savait parfaitement se brosser les dents :

- Quand l'enfant réalisait le brossage en autonomie, des faces dentaires étaient oubliées ou partiellement brossées. Si une face était oubliée, les évaluateurs indiquaient verbalement à l'enfant de brosser la face oubliée, le geste était alors évalué.
- Quand le brossage était réalisé en guidance, la guidance était réalisée par les évaluateurs ou était laissée aux éducateurs quand ceux-ci faisaient déjà le brossage aux enfants. Si des faces étaient oubliées, les évaluateurs signalaient à l'éducateur la face oubliée et observaient l'acceptation de l'enfant ou non pour le brossage de cette face.

Certains auteurs avaient déjà fait le constat des difficultés rencontrées dans ces deux cas de figures pour la réalisation de l'hygiène bucco-dentaire. Quand la dextérité manuelle permettait un brossage en autonomie, le brossage n'était pas réalisé de manière efficace (77). Et quand le brossage était guidé par un tiers, des comportements non coopérants étaient rapportés dans 2/3 des cas (112).

Nous avons observé lors de l'évaluation initiale que lorsque le brossage était commencé en bas, les difficultés liées au comportement apparaissaient en brossant en haut, et inversement. Ainsi, nous nous sommes demandé si les refus n'étaient pas plus liés à la durée du brossage qu'aux faces précisément. Cependant, de réelles difficultés pour brosser les faces linguales et palatines sont apparues. En effet, l'analyse statistique a montré que ces faces sont statistiquement moins bien brossées que les autres. De même, l'analyse a montré que la préparation et la fin sont les étapes les mieux performées lors du brossage dentaire. Ceci s'accorde avec les réponses apportées par les parents dans le questionnaire initial. Notre hypothèse secondaire « certains gestes du brossage sont moins et plus difficilement acquis » est confirmée à T0.

Des difficultés lors de l'examen dentaire des patients avec TSA ont déjà été rapportées dans la littérature (46, 103). L'observation initiale de l'examen dentaire a montré que près de 40% des participants refusent d'avoir la sonde et les deux instruments en bouche. La différence d'acquisition des étapes des instruments en bouche, par rapport aux étapes préalables de l'examen dentaire (s'asseoir, ouvrir la bouche et mettre la lumière sur la bouche), est statistiquement significative. De plus, lors de ces étapes incluant la sonde, seulement 20% des participants sont *détendus* ou *mal à l'aise*. La différence de comportement est statistiquement significative par rapport aux étapes préalables. Enfin, l'anxiété est significativement plus importante lors de l'utilisation de la sonde et des deux instruments. L'anxiété lors de l'utilisation du miroir est significativement plus importante par rapport à l'anxiété lors de l'étape « s'asseoir ». Notre hypothèse secondaire « l'exposition aux instruments est plus anxiogène et sujette à des comportements négatifs que les étapes précédentes lors de l'examen dentaire » n'est que partiellement validée, puisque l'utilisation du miroir n'est pas significativement plus anxiogène que les étapes « ouvrir la bouche » et « mettre la lumière sur la bouche ».

L'anxiété lors de l'étape « avoir la lumière sur la bouche » est similaire à l'anxiété liée au miroir (différence non significative). Ce constat peut s'accorder avec les résultats de différentes études, qui ont décrit l'existence d'une hypersensibilité aux éclairages chez les patients avec autisme(18, 62, 129, 133).

L'observation initiale de l'appropriation de l'outil numérique a montré que les ¾ de nos participants se sont familiarisés avec l'outil dès leur première utilisation, et seulement 4 participants n'ont pas interagis avec l'outil. Ceci confirme l'intérêt pour le numérique chez les individus avec autisme comme l'avait mentionné différents auteurs (60).

L'observation initiale dans ces 3 domaines a permis de connaître le point de départ pour l'échantillon de notre étude. Les résultats dans tous ces domaines ont été variables, tout comme la variabilité du spectre

autistique. Certains éléments apportés par cette évaluation initiale ont permis de montrer, en comparaison avec la littérature, que notre échantillon est représentatif de la population autistique. Ainsi, à partir de ce constat, les évaluations au cours du temps de l'apprentissage du brossage, de la désensibilisation à l'examen dentaire et de l'outil numérique ont permis d'analyser les bénéfices du programme d'entraînement « çATED pour tes dents » sur les enfants et adolescents de la population autistique.

- **Résultats lors du suivi longitudinal**

Concernant le brossage, le programme d'entraînement s'est montré efficace dès la première évaluation après deux mois d'apprentissage, à raison d'une fois par semaine.

La réussite lors de la préparation du matériel augmente significativement dès 4 mois d'apprentissage. Pour ces étapes, ce sont notamment la guidance verbale ou physique qui sont estompées et qui font augmenter les scores des participants. En effet, de plus en plus d'étapes sont « acquises-seul » par les participants au cours des évaluations. A la fin du projet, 75% des participants ont progressé pour les étapes de préparation du brossage. Les autres participants étaient déjà autonomes.

Le brossage des faces occlusales, selon la « méthode BOUBOU », a été significativement amélioré dès la deuxième évaluation (T1, à 2 mois). L'apprentissage poursuit son augmentation significative après 4 mois d'entraînement, puis se stabilise lors des évaluations à 6 et 8 mois. Pour cette face, on observe un effet palier de l'apprentissage. Les gestes réalisés seuls augmentent au profit de la guidance physique. Les participants étant cotés « en cours d'acquisition-seul » nécessitent encore à T4 qu'un tiers guide verbalement, ou d'améliorer l'efficacité du geste. A la fin du projet, 81% ont progressé. Le brossage des faces occlusales nous a semblé le geste concernant les faces le plus facile à apprendre aux participants ; D'un point de vue cognitif et moteur cet apprentissage est le plus simple.

Le brossage des faces vestibulaires, selon la « méthode BROS », a montré les mêmes progrès que pour les faces occlusales. L'augmentation des scores entre 2 et 4 mois d'apprentissages s'explique par le fait que les étapes « en cours d'acquisition-par un tiers » diminuent au profit des étapes « acquis-par un tiers ». Ceci signifie que le programme d'entraînement permet une meilleure acceptation de la guidance. Après 4 mois d'apprentissages, les faces vestibulaires sont brossées chez tous les participants, en autonomie ou en guidance, correctement ou presque. Aucun participant n'a refusé le brossage de ces faces. Entre 4 et 6 mois d'apprentissage, on observe une diminution des étapes « acquis-par un tiers » au profit des étapes « en cours d'acquisition-seul ». Ceci signifie que le programme permet un gain d'autonomie. Après 6 mois d'apprentissages, les scores se stabilisent. 89% des participants ont progressé à la suite du programme d'entraînement. ...

Le brossage des faces linguales et palatines montre des progrès significatifs dès 2 mois d'apprentissage et jusqu'à 6 mois. Tous les participants acceptent la guidance ou de se brosser, plus ou moins correctement, à partir de 6 mois de programme d'entraînement. A la fin du projet, environ 20% de notre échantillon ont acquis les étapes de *l'intérieur* en autonomie et 50% l'ont acquis en guidance. L'implication de l'ergothérapeute aurait pu être bénéfique pour l'acquisition des gestes nécessaires au brossage vertical des faces extérieures et intérieures.

Les étapes de fin ont montré des progrès peu significatifs entre T0 et T4. Ceci doit être dû à l'étape « cracher » qui n'est pas acquise pour 40% de notre échantillon. Un apprentissage coordonné avec l'orthophoniste aurait pu être mis en place afin d'intégrer ce geste au brossage. A la fin du projet, tout notre échantillon finalise le brossage seul ; la moitié a encore besoin d'une guidance verbale.

Le brossage global de l'ensemble de nos participants a montré des résultats très significatifs. Tous les participants ont progressé entre le début et la fin du programme d'apprentissage.

Si l'on observe les résultats individualisés des participants, on observe que les courbes de progressions sont très variables selon les participants. Certains progressent dès 2 mois d'apprentissage, d'autres ont besoin de plus de temps. Parfois, des régressions s'observent après 4 mois, puis les participants progressent de nouveau. Ceci justifie la nécessité de mettre un programme d'apprentissage sur une longue période. En effet, bien que les chiffres montrent des progrès significatifs dès 2 mois d'apprentissage, certains participants individuellement n'ont pas progressé. Généralement, les progrès ont été très significatifs jusqu'à 4 mois d'apprentissage, puis plus lents après cette période. Cependant, le maintien du programme d'entraînement après cette période suggère qu'un maintien des acquis peut s'opérer dans le temps.

L'hypothèse secondaire « l'exposition répétée au brossage permet d'apprendre les gestes nécessaires, d'améliorer la compliance » est validée.

Notre programme d'entraînement confirme que l'utilisation de la pédagogie visuelle, combinée à l'exposition répétée à un stimulus permet les apprentissages, dont celui du brossage chez les individus avec autisme. Ceci avait déjà été montré dans d'autres études mais dans d'autres conditions expérimentales et avec d'autres outils (21, 109, 118, 141). L'absence de groupe témoins, qui aurait pu bénéficier de la pédagogie visuelle sur support papier, en comparaison au support numérique, n'a pas permis d'établir une corrélation entre l'utilisation de l'application çATED et les progrès réalisés dans l'apprentissage du brossage. Cependant, une étude précédente a montré que la motivation pour apprendre était plus importante chez les enfants utilisant la tablette, que ceux ayant utilisé le PECS traditionnel. (32)

Le projet « çATED pour tes dents » avait également pour objectif un transfert de compétence auprès des équipes éducatives. Certains éducateurs étaient présents lors de nos séances hebdomadaires mais leur nombre est resté très limité. Il a souvent été difficile pour les équipes de détacher le personnel afin de permettre ce transfert de compétence. De plus, le brossage des dents le midi en dehors de notre intervention hebdomadaire, par l'équipe éducative a aussi été le plus souvent difficile à mettre en œuvre. Des difficultés d'emploi du temps des équipes éducatives n'ont pas permis cette mise en place pour tout l'échantillon. Seuls quelques participants ont pu se brosser les dents également le midi : notamment les jeunes dont le brossage se faisait de manière autonome, et certains enfants dont le brossage en guidance était maîtrisé par les éducateurs. Individuellement, nous avons pu observer que les enfants et adolescents dont les éducateurs étaient les plus impliqués dans l'apprentissage du brossage (c'est-à-dire, les éducateurs qui venaient régulièrement observer, qui performaient le brossage en notre présence ou qui guidaient verbalement les jeunes qui étaient presque autonomes) étaient ceux dont les progrès étaient les plus visibles. Pour les autres, l'absence du brossage tous les midis a constitué un frein à la généralisation des pratiques et aux progrès de certains participants.

Il faut également souligner qu'un tel programme d'entraînement est très chronophage et demande des moyens humains importants pour être menés à bien. Les équipes éducatives nous ont également relaté leur manque de formation dans le domaine bucco-dentaire et la difficulté d'organiser ce type d'apprentissage par eux même au sein de leurs structures. Le transfert limité de compétence vers les équipes éducatives et la difficulté évoquée de pérenniser le brossage en dehors de l'expérimentation nous amènent à nous interroger sur le maintien des acquis sur le long terme.

Concernant l'examen dentaire, les trois grilles de cotations différentes ont permis de montrer comment l'examen dentaire se déroule selon différents aspects : l'acceptation, le comportement et l'anxiété. Ces dernières sont indispensables à évaluer chez l'enfant avec autisme car les études ont montré que le comportement et l'anxiété de ces individus sont les principales barrières aux soins dentaires. (22, 81, 128)

La désensibilisation à l'examen dentaire a permis à 13 participants de réaliser plus d'étapes de l'examen dentaire, à 16 participants d'améliorer leur comportement et à 17 participants d'être moins anxieux. Les résultats des trois cotations à chaque évaluation sont assez similaires. Ils montrent qu'il existe toujours une amélioration (sur les trois critères d'évaluation) entre la situation initiale et chaque évaluation. Entre deux et

quatre mois de désensibilisation, le comportement et l'anxiété s'est également significativement amélioré. Après quatre mois, les progrès n'ont pas été significatifs par rapport à la situation antérieure. Ceci a montré l'effet palier de la désensibilisation, au cours de laquelle les progrès ont été très rapides dès les premiers mois puis se sont estompés. Cependant, nous pouvons supposer que la durée de la désensibilisation de huit mois a permis un maintien dans le temps des acquis.

L'hypothèse secondaire « l'exposition répétée à l'examen dentaire permet de réduire l'anxiété et d'améliorer le comportement lors de cette activité » est validée.

D'un point de vue individuel, comme pour le brossage, les progrès ont été très variables selon les participants : il y a eu des progrès très linéaires, d'autres très rapides puis une stagnation, parfois des régressions. Ceci confirme encore que notre échantillon montre la même variabilité que dans la population autistique.

Au-delà des effets de la désensibilisation même, dont l'efficacité a déjà été prouvée par de nombreux auteurs (21, 62, 88, 107), différents points peuvent être discutés :

- La relation de confiance qui s'est établie au cours du temps, du fait de nos interventions hebdomadaires pour l'apprentissage du brossage, a probablement une part de responsabilité dans les progrès observés lors de l'examen dentaire,
- Le biais lié aux évaluateurs. Avec le temps, nous avons appris à connaître les enfants. Par exemple, pour un participant, son anxiété nous paraissait importante initialement, cependant, avec le temps, nous avons remarqué que cette anxiété était constante. Il n'était donc pas plus anxieux lors de l'examen dentaire, et ceci a pu jouer sur nos évaluations,
- Le déroulement du programme d'entraînement. Le choix s'est fait de réaliser un examen dentaire une fois par mois, ce qui représente environ 9 examens qui ont été réalisés de T0 à T4, ce qui représente un nombre d'examens intermédiaires par rapport aux autres études. En effet, les progrès ont été démontrés dans les études pour des désensibilisations allant de 5 à 20 sessions d'entraînement et dont la durée a été jusqu'à un an et demi (22, 88, 107). Un entraînement plus régulier et intensif (une fois par semaine comme pour le brossage), aurait peut-être permis des progrès plus rapides et plus linéaires notamment pour les participants ayant plus de difficultés. En effet les procédures intensives, comme le stimulus fading ont montré leur efficacité (21).
- Le matériel utilisé. Les conditions de l'examen dentaire ne reproduisaient pas exactement les conditions d'un examen au cabinet dentaire. Au sein des trois établissements, les examens dentaires se sont déroulés dans une salle où les participants pouvaient réaliser d'autres activités, non associées au chirurgien-dentiste et aux soins. Ainsi, l'anxiété a été surement réduite par rapport à une salle de soins inconnue et spécifiquement conçue pour les examens dentaires. De plus, l'absence de fauteuil nous a conduits à asseoir les participants sur divers supports (chaises, fauteuil d'hôpital ou chaise longue type transat), nous n'avons donc pas pu reproduire les mouvements du fauteuil qui peuvent être anxiogènes chez certains individus. La lumière a été reproduite par une lampe frontale dont l'intensité n'est pas aussi importante que celle d'un scialytique. Enfin, le port du masque n'ayant pas été prévu lors de l'évaluation initiale, le choix s'est fait de ne pas le porter après afin de ne pas biaiser les résultats. Cependant, dans le cadre d'un cabinet dentaire, le masque peut également représenter un facteur d'anxiété pour certains individus,
- L'effet de la désensibilisation seule ou combinée à la pédagogie visuelle. Notre projet a combiné exposition répétée à un stimulus et utilisation de la pédagogie visuelle par le biais d'une application numérique. Différents auteurs ont démontrés les effets de l'un et de l'autre généralement combinés.

(21, 22, 107). N'ayant pas prévu d'échantillon témoin, les progrès ne peuvent être liés à l'une des deux techniques d'apprentissage. C'est l'ensemble du programme qui est évalué.

Concernant l'appropriation de l'outil numérique, les résultats au cours des évaluations ont montré qu'avec le temps, la plupart des participants se sont approprié l'outil numérique. A la fin du projet, seulement un enfant n'a pas plus interagit avec la tablette, par rapport à la situation initiale. 6 participants regardent la tablette mais cela ne déclenche pas d'effet sur la réalisation de l'activité. Nos résultats confirment que l'intérêt pour le numérique est très important chez les individus avec TSA, que ces individus ont une prédilection pour les tablettes tactiles (139). Cardon *et coll* ont montré que l'utilisation de la tablette était plus bénéfique chez les enfants avec autisme léger que sévère. (25). Nous n'avons pas réalisé d'analyse statistique à ce sujet, cependant, au cours des séances, nous avons pu observer que les participants dont l'atteinte était la plus sévère montraient le moins d'interactions avec l'outil.

Les résultats de l'appropriation de l'outil numérique peuvent nous suggérer que les résultats des apprentissages du brossage et de la désensibilisation à l'examen dentaire sont en partie liés à l'utilisation de l'application çATED. En effet, bien qu'aucune évaluation ne met en lien les points observés, d'un point de vue subjectif, nous avons pu observer au cours des séances, que l'application çATED permettait de :

- Motiver au brossage dans certains cas. Quand il est l'heure de l'activité brossage, on se brosse les dents, après, quand l'activité change, on arrête le brossage. De plus l'interaction avec la tablette et l'application çATED semble aider au maintien de l'enfant dans l'activité jusqu'à la fin de celle-ci. La motivation et l'enrôlement semblent facilités.
- Servir d'aide pour le déroulement des gestes du brossage, pour les enfants autonomes et pour les éducateurs performant le brossage ; les pictogrammes donnent des repères et l'activité est ainsi mieux structurée,
- Réduire l'anxiété liée à la guidance. L'enfant qui se fait brosser les dents par un tiers, peut savoir où l'aidant en est dans les étapes et donc de mieux appréhender les gestes à venir,
- Rassurer lors de l'examen dentaire. Les images visualisées entre chaque étape permettent d'appréhender la suite en réduisant l'anxiété liée à l'inconnue. Elles montrent également que le schéma est toujours le même et donc limite les mauvais comportements liés au changement de la routine.

Marion *et coll* avaient montré dans leur étude que 40% des familles, la version numérique d'un scénario social avait été préférée, dans 50% des familles, autant la version digitale que papier, et dans 10% des familles, la solution papier. Cette étude montrait qu'il n'y a pas un seul outil efficace pour tous les autismes mais que la pédagogie visuelle et l'outil numérique offrent des opportunités de supports variés d'apprentissage. Nos résultats vont dans le même sens que les données de la littérature avec un intérêt du numérique dans les apprentissages des individus avec autisme (3, 75, 89). Nos résultats montrent que l'utilisation d'un agenda numérique séquençant les tâches participe à l'apprentissage du brossage et de l'examen dentaire. Cependant l'effet et l'intérêt de l'application ne peuvent être évalués indépendamment du programme d'entraînement dans sa globalité ; Une population témoin n'ayant pas de support d'activité visuel aurait pu être constitué ainsi qu'un autre groupe expérimental ayant des pictogrammes papiers et non pas sur tablette. Cela nous aurait permis d'analyser l'impact réel de l'application çATED, mais aurait alourdi l'expérimentation ou affaiblit nos résultats si nous avions constitué trois groupes avec des effectifs moins importants.

L'application çATED n'a pas été développée pour une utilisation comme outil d'apprentissage de tâches complexes. Nous avons utilisé un outil qui existait déjà en modifiant et en élargissant son champ d'utilisation. Nous nous sommes adaptés en nous servant de certaines fonctions et en composant avec d'autres. La fonction agenda n'a été que peu utilisée dans le projet et celle-ci a parfois compliqué la réalisation des activités. En effet l'activité doit être programmée sur un créneau horaire personnalisable mais précis. Si le créneau est mal déterminé ou trop bref, la tâche disparaît de l'écran ainsi que le séquentiel, au profit de

l'activité suivante. Lors des évaluations nous utilisons deux tablettes pour une meilleure flexibilité. C'est la fonction décomposition d'une activité (tache) complexe en sous tâches simples qui a été particulièrement intéressante à utiliser dans le cadre de ce programme d'apprentissage et d'entraînement. Elle nous a permis de structurer les apprentissages et de les rendre plus simples et accessibles.

- **Résultats du questionnaire final destiné aux parents**

Le but du questionnaire final était de nous permettre de savoir s'il y avait eu une généralisation des pratiques. Les réponses nous ont montré que les parents pensent globalement que leur enfant a progressé dans la réalisation du brossage, que la guidance est plus facilement mais que l'autonomie n'est pas meilleure. Seulement 5 parents ont installé les pictogrammes de la séquence apprise lors de notre programme d'entraînement dans la salle de bains, et 3 enfants les utilisent. Ceci nous suggère que les familles n'ont pas été assez impliquées au sein du projet. Bien que certains parents aient noté les progrès réalisés par leur enfant, la généralisation des apprentissages n'est pas complète du fait de l'absence d'utilisation des pictogrammes fournis. Des séances avec les parents auraient été nécessaires afin de leur montrer, comme aux équipes éducatives, comment performer le brossage. Afin de palier à l'absence de formation des parents au cours de notre projet, nous avons filmé les enfants avec les tablettes des établissements pour que les équipes éducatives montrent aux parents comment se passaient les séances.

Au sein de notre échantillon, 6 participants ont consulté un chirurgien-dentiste entre le début et la fin du projet. La moitié des parents ont noté que leur enfant avait progressé dans la réalisation de l'examen dentaire. Environ 70% ont trouvé leur enfant plus coopératif et moins anxieux. Cependant, aucune information n'a été donnée sur le moment de la consultation, à savoir si elle a eu lieu au début du programme d'entraînement ou à la fin. Ainsi, une consultation dès la fin du projet, auprès de leur chirurgien-dentiste, aurait pu être suggérée aux parents, afin d'évaluer la généralisation des acquis.

De même, une formation des parents aurait pu leur permettre de s'approprier l'application çATED et la technique de brossage enseignée. En effet, les deux seuls parents ayant répondu utiliser l'application çATED à la maison, ont validé que l'application permet à leur enfant d'être plus autonome et aide dans les apprentissages.

L'hypothèse principale de ce projet était que l'application çATED est un médiateur dans l'apprentissage du brossage et de l'examen dentaire. Les résultats des différentes évaluations ont montré que le projet « çATED pour tes dents » a permis d'améliorer l'hygiène bucco-dentaire des enfants avec autisme participants, et de faciliter l'examen dentaire, en améliorant le comportement et en réduisant l'anxiété. Les apprentissages se sont déroulés avec l'utilisation de l'application çATED, qui selon notre avis, a permis d'enrôler dans l'activité les participants, de servir de support ou d'aide pour le brossage des dents, de réduire l'anxiété lors de l'examen dentaire. Ainsi, les résultats des évaluations, associés aux observations de notre équipe et des équipes éducatives durant le projet, ont permis de montrer que l'application çATED est un médiateur dans l'apprentissage du brossage et de l'examen dentaire. Elle s'avère utile pour le chercheur, l'enfant, l'éducateur et dans les relations entre ces différents protagonistes.

2.5 Conclusion de l'étude

Les apprentissages du brossage et la désensibilisation à l'examen dentaire se sont déroulés sur une période de 8 mois, au cours desquels 21 enfants ont reçu un apprentissage hebdomadaire.

Au niveau de **l'apprentissage du brossage dentaire**, on observe que les enfants réalisent mieux les gestes et gagnent en autonomie. Quand les gestes sont trop compliqués pour nos participants, ceux-ci ont mieux accepté la guidance à la fin du projet. L'acquisition de la séquence complète du brossage en totale autonomie a eu lieu après 6 mois d'apprentissages ; cela concernait 1 participant. Cependant, 12 participants réalisaient le brossage en autonomie avec une amélioration nécessaire de certains gestes. Lors de l'évaluation finale, 20% de notre échantillon (soit 4 participants) savait se brosser parfaitement les dents en complète autonomie. Tous les groupes d'étapes ont été significativement améliorés entre la situation initiale et finale. Selon les participants, individuellement, les progrès ont été variables, on a observé des progressions puis des régressions, des progrès linéaires, des effets palier de l'apprentissage etc... Cependant, entre la situation initiale et finale, tous les participants ont progressé. La progression de notre échantillon est significative.

Au niveau de **la désensibilisation à l'examen dentaire**, la réalisation, le comportement et l'anxiété des participants ont été évalués. **L'acquisition** (ou la réalisation) de l'examen dentaire a montré des résultats significativement meilleurs dès 4 mois d'apprentissage par rapport à la situation initiale. A la fin du projet, les progrès ont concernés 13 participants et 6 participants ont maintenus leur score qui était maximal dès le début du projet. Les progrès de notre échantillon sont statistiquement significatifs entre les situations initiale et finale.

Les comportements lors de l'examen dentaire ont été très variables selon les participants lors des différentes évaluations. C'est après 4 mois de désensibilisation que les comportements ont semblés les plus détendus.. Les améliorations du comportement ont été très significatives lors des évaluations à 2 et 4 mois, puis il y a eu un effet palier de la désensibilisation sur le comportement. 16 participants ont montré un meilleur comportement lors de l'évaluation finale qu'à l'évaluation initiale.

L'anxiété lors de l'examen dentaire a également été très variable selon les évaluations et les participants. Cependant, si l'on compare à la situation initiale, toutes les évaluations ont montré un niveau d'anxiété significativement meilleur avec le temps. Lors de l'évaluation finale, 17 participants étaient moins anxieux qu'en initial, un participant avait déjà le meilleur score d'anxiété.

Au niveau de **l'appropriation de l'outil numérique**, on observe un gain d'intérêt et d'interaction avec l'application au fur et à mesure du temps. Entre chaque évaluation, le gain d'appropriation de l'outil numérique est statistiquement significatif. On remarque chez presque tous les participants un effet palier de l'appropriation qui débute entre 2 et 6 mois d'utilisation de l'application. A la fin du projet, 13 participants se sont approprié l'outil numérique en l'utilisant lors des activités de brossage et lors de l'examen dentaire. Tout au long du projet, l'application çATED a été médiatrice dans les apprentissages.

Certains aspects du programme auraient pu être améliorés et ainsi permettre une généralisation et un maintien des acquis : meilleure implication des parents et de l'équipe éducative et thérapeutique. Cependant les résultats du projet « çATED pour tes dents » nous semblent très concluants : gain d'autonomie lors du brossage, facilitation de la guidance par un tiers, amélioration du comportement et de l'anxiété lors de l'examen dentaire et appropriation de l'outil numérique.

CONCLUSION

L'autisme est une pathologie neuro-développementale de plus en plus fréquente au sein de la population. Les individus atteints présentent une problématique bucco-dentaire particulière.

Les troubles de l'alimentation retrouvés au sein de cette population, ainsi que les comportements non coopérants et l'anxiété lors du brossage des dents et des soins dentaires rendent ces individus à risque carieux élevé.

Afin de pallier aux difficultés liées au brossage et aux soins dentaires, il est nécessaire de s'adapter au trouble du spectre autistique. L'adaptation de la communication est essentielle. L'apprentissage des gestes du brossage et la désensibilisation à l'examen dentaire sont nécessaires afin d'installer une routine et de prévenir l'anxiété liée à ces gestes. Les apprentissages doivent passer par l'utilisation de la pédagogie visuelle qui a fait ses preuves depuis de nombreuses années dans l'autisme. De nos jours, l'outil numérique est en expansion considérable et semble être un véritable outil motivateur pour les individus avec autisme.

C'est de ces différents constats qu'est né le projet « çATED pour tes dents ». Il propose un apprentissage du brossage et une désensibilisation à l'examen dentaire pour les enfants et adolescents avec autisme. Les apprentissages se basent sur l'utilisation de l'application çATED qui est un agenda numérique sur tablette mobile. Au sein de l'agenda, le brossage et l'examen dentaire ont été décomposés en sous-tâches représentant, par un pictogramme, chaque geste du brossage à réaliser et chaque étape de l'examen dentaire.

Le projet s'est déroulé sur une période de 8 mois, au cours desquels 21 enfants et adolescents avec autisme ont reçu un apprentissage hebdomadaire.

Les résultats des évaluations ont montré qu'à la fin du projet, les gestes du brossage étaient mieux performés pour les enfants autonomes, plus de faces dentaires étaient brossées. Pour les enfants non autonomes, la guidance était plus facilement acceptée. De même, pour l'examen dentaire, plus d'étapes ont été acquises. L'examen dentaire était au final moins anxiogène et moins de comportements négatifs étaient observés. L'interaction avec l'outil numérique a augmentée au cours du projet.

Le projet « çATED pour tes dents » a été bénéfique pour l'apprentissage du brossage des dents et la désensibilisation à l'examen dentaire. Les progrès ont probablement été liés à l'exposition répétée à ces gestes, devenant une routine, très importante dans le trouble du spectre autistique. L'utilisation de l'application çATED sur tablette tactile a probablement permis de motiver les participants, du fait de l'attrait pour le numérique dans cette population. L'application çATED a donc été médiatrice de l'apprentissage du brossage et de l'examen dentaire.

Les premiers résultats du projet « çATED pour tes dents » ont déjà été présentés lors de congrès nationaux et internationaux sous formes de présentations orales et de présentations affichées (**cf Annexe 5**). L'ensemble des résultats est actuellement en cours d'analyse.

En perspectives, il pourrait être intéressant de comparer les progrès liés à l'utilisation d'un support papier vs un support numérique, comme médiateurs. Il serait également intéressant de former et d'inclure plus largement les parents et les éducateurs, afin d'assurer une généralisation des acquis à la maison et un maintien des résultats dans le temps.

Il faut cependant garder à l'esprit qu'il n'y a pas *un* autisme, mais *des* autismes. Une technique d'apprentissage n'est pas efficace pour tous les porteurs du trouble du spectre autistique, il faut s'adapter et adapter les outils à chaque caractéristique de chaque individu.

ANNEXES

Annexe 1: Grilles de cotations

Brossage dentaire										
1-Prendre sa brosse à dents										
2-ouvrir le dentifrice										
3-appuyer sur le tube de dentifrice										
4-Appliquer le dentifrice sur la brosse à dents										
5-fermer le dentifrice										
6- se brosser le dessus en bas à droite										
7-se brosser le dessus en bas à gauche										
8-Se brosser le dessus en haut à gauche										
9-se brosser le dessus en haut à droite										
10- se brosser l'ext en bas à droite										
11- se brosser l'ext en bas devant										
12- se brosser l'ext en bas à gauche										
13- se brosser l'ext en haut à droite										
14- se brosser l'ext en haut devant										
15- se brosser l'ext en haut à gauche										
16- se brosser l'int en bas à droite										
17- se brosser l'int en bas devant										
18- se brosser l'int en bas à gauche										
19- se brosser l'int en haut à droite										
20- se brosser l'int en haut devant										
21- se brosser l'int en haut à gauche										
22- Cracher										
23- Rincer la brosse à dents										
24-Ranger le matériel										
25- S'essuyer la bouche avec une serviette										
Examen dentaire réalisation										
1-S'assoier										
2-Ouvrir la bouche										
3-Lumiere sur la bouche										
4-Mettre le miroir dans la bouche										
5-Mettre la sonde sur les dents										
6- Mettre le miroir et la sonde										
Examen dentaire Venham										
1-S'assoier										
2-Ouvrir la bouche										
3-Lumiere sur la bouche										
4-Mettre le miroir dans la bouche										
5-Mettre la sonde sur les dents										
6- Mettre le miroir et la sonde										
Examen dentaire Frankl										
1-S'assoier										
2-Ouvrir la bouche										
3-Lumiere sur la bouche										
4-Mettre le miroir dans la bouche										
5-Mettre la sonde sur les dents										
6- Mettre le miroir et la sonde										
Médiation										
Score										

1= non acquis, non réalisé
 2= réalisé par un tiers; en cours d'acquisition
 3= réalisé par un tiers, acquis
 4= seul, en cours d'acquisition
 5= seul, acquis
 GP= guidance physique
 GG= guidance gestuelle
 GV= guidance verbale
 R=Renforçateur

1= non acquis, non réalisé
 2= en cours d'acquisition
 3= acquis

6= Détendu
 5= Mal à l'aise
 4= Tendu
 3= Réticent
 2= Très perturbé
 1= Totalement déconnecté

1=définitivement négatif: refuse, crie, s'oppose
 2= négatif : peu disposé à accepter les soins
 3= positif : accepte avec réserve
 4=définitivement positif: bon rapport semble apprécier

1- Aucune interaction ou intérêt ;
 2 : Se familiarise avec l'outil ;
 3 : Regarde l'outil mais ne le comprend pas ;
 4 : Utilise l'outil quand il est guidé ;
 5 : Utilise l'outil pour communiquer, interagir, a

Annexe 2 : Questionnaire initial

"çATED pour tes dents"

Questionnaire Initial

serena.lopez-cazaux@univ-nantes.fr

Nom Prénom

Sexe Anonymat / /

Date de naissance

Ce questionnaire est destiné à évaluer la situation initiale (autonomie lors du brossage dentaire, expérience des soins bucco-dentaires, utilisation d'une tablette numérique). Il nous permettra d'adapter les apprentissages selon les acquis de chacun.

L'hygiène bucco-dentaire de mon enfant est simple. Vous êtes

absolument pas d'accord	
pas d'accord	
sans opinion	
d'accord	
tout à fait d'accord	

"La prise en charge buccodentaire de mon enfant par un dentiste est simple".

Vous êtes:

absolument pas d'accord	
pas d'accord	
sans opinion	
d'accord	
tout à fait d'accord	

1. Brossage dentaire

Oui Non

1.1. Matériel d'hygiène bucco-dentaire: votre enfant utilise-t-il?

1.1.1. Une brosse à dents manuelle

souple

medium

dure

1.1.2. Une brosse à dents électrique

1.2.3. Du dentifrice

Goût:.....

1.3.4. Du bain de bouche

seul, en rinçage

appliqué à l'aide de compresses

1.2. Votre enfant est-il sensible à un changement de matériel?

Si oui, précisez :

Goût du dentifrice

Aspect (couleur...) de la brosse à dents

Autre Précisez:.....

.....

.....

.....

1.3. Brossage des dents

1.3.1. Votre enfant se brosse les dents seul (sans aucune aide)

- Prend seul sa brosse à dents
- Ouvre seul le tube de dentifrice
- Met seul le dentifrice sur la brosse à dents
- Ferme seul le tube de dentifrice
- Se brosse seul toutes les dents

Se brosse seul les dents de devant :

- devant en haut
- devant en bas

Se brosse seul les dents du fond :

- du fond en haut à droite
- du fond en haut à gauche
- du fond en bas à droite
- du fond en bas à gauche

Se brosse seul les dents une fois que vous avez mis le dentifrice sur la brosse à dents

Se brosse les dents quand vous le guidez avec vos mains

Prend seul le verre

Remplit seul le verre avec de l'eau

Se rince seul la bouche avec de l'eau

Crache seul dans le lavabo

Nettoie/rince seul la brosse à dents

Range seul la brosse à dents et le dentifrice

Contrôlez-vous si le brossage est fait correctement?

Si non, pourquoi:.....

.....

.....

Oui	Non

1.3.2. Votre enfant se brosse les dents mais vous le guidez et l'aidez

1.3.3. Votre enfant ne fait aucun des gestes nécessaires au brossage

Vous laissez lui brosser les dents

Facilement

Difficilement

Quelles difficultés rencontrez-vous?.....

.....

.....

.....

1.3.3. Le brossage des dents est fait :

le matin

le midi

le soir

avant le repas

après le repas

1.3.4. En moyenne, combien de temps dure le brossage des dents?

Moins de 2 minutes

--	--

Entre 2 et 3 minutes

1.3.5. Un professionnel vous a-t-il guidé lors de l'apprentissage du brossage pour votre enfant

Si oui, précisez:.....

.....
.....

1.3.6. Lors du brossage votre enfant est :

Détendu

Mal à l'aise

Tendu

Réticent

Très perturbé

Totalement déconnecté

Oui Non

1.3.7. Si votre enfant n'est pas détendu lors du brossage, quelles choses vous semblent difficiles? :

Se voir dans un miroir

Le contact avec l'eau

Le bruit de l'eau

Avoir un objet dans la bouche

Les vibrations

Le goût du dentifrice

Autre, précisez :.....

.....
.....

1.3.8. Utilisez -vous des outils pour faciliter le brossage?

Si oui, lesquels?

Pictogrammes

Chanson

Horloge/timer

Renforceur: précisez:.....

.....

Autre: précisez:.....

.....

--	--

2. Soins bucco-dentaires

2.1. Votre enfant a-t-il déjà été chez un dentiste?

2.1.1. Si Non,

Pourquoi?

Pas de raison particulière

Pas éprouvé le besoin

Peur de l'échec

Manque de temps

Impossibilité de trouver un dentiste

Autre: précisez:.....

.....

2.1.2. Si Oui :

*Structure : Cabinet libéral

Milieu hospitalier

- Détendu
- Mal à l'aise/préoccupé
- Tendu
- Réticent
- Très perturbé
- Totalement déconnecté

Remarques/précisions sur le vécu lors des soins sous MEOPA

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.3.5. Soins réalisés sous anesthésie générale (AG)

Si oui Nombre d'interventions:.....

Type de soins réalisés:

- Détartrage
- Pose de vernis fluoré
- Soin de carie
- Extraction
- Autres: précisez.....

--	--

Après des soins sous AG votre enfant a-t-il revu un dentiste

- Si oui: pour un contrôle
- pour des soins en ambulatoire
- pour des soins sous MEOPA

Remarques/précisions sur le vécu lors des soins sous anesthésie générale

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Outil Numérique

3.1. Equipement de la famille

3.1.1. Avez-vous une tablette numérique à la maison?

3.1.2. Avez-vous un Smartphone à la maison (téléphone avec des applications)

3.2. Votre enfant utilise t'il une tablette numérique?

Oui	Non

Si Oui : *Habitudes d'utilisation:

- à la maison
- à l'école/institut
- usage quotidien
- jeux
- video
- applications éducatives

*Votre enfant sait :

Allumer seul la tablette

Trouver seul une application sur l'écran de la tablette

Ouvrir seul une application

Utiliser seul une application après une phase d'apprentissage

Prendre une photo avec la tablette

*Votre enfant a besoin d'aide pour utiliser la tablette

Remarques et questions sur le projet "çATED pour tes dents"

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Annexe 3 : Questionnaire final

"çATED pour tes dents"

Questionnaire 2

serena.lopez-cazaux@univ-nantes.fr

Nom

Prénom

Ce questionnaire est destiné à évaluer votre avis sur les progrès de votre enfant et sur l'intérêt de mettre en place des programmes d'apprentissages afin d'améliorer la santé bucco-dentaire des enfants avec TSA

"L'hygiène bucco-dentaire de mon enfant est simple". Vous êtes

- absolument pas d'accord
- pas d'accord
- sans opinion
- d'accord
- tout à fait d'accord

"La prise en charge buccodentaire de mon enfant par un dentiste est simple". Vous êtes

- absolument pas d'accord
- pas d'accord
- sans opinion
- d'accord
- tout à fait d'accord

1. BROSSAGE DENTAIRE

1.1. Mon enfant a progressé dans la réalisation du brossage dentaire. Vous êtes

- absolument pas d'accord
- pas d'accord
- sans opinion
- d'accord
- tout à fait d'accord

1.2. Mon enfant est plus autonome pour le brossage dentaire. Vous êtes

- absolument pas d'accord
- pas d'accord
- sans opinion
- d'accord
- tout à fait d'accord

1.3. Mon enfant accepte plus facilement mon aide lors du brossage

- absolument pas d'accord
- pas d'accord
- sans opinion
- d'accord
- tout à fait d'accord

1.4. Les pictogrammes brossages qui vous ont été fournis ont-ils été installés dans la salle de bain pour faciliter le brossage à la maison ?

Oui Non

1.5. Si oui, Votre enfant utilise t'il les pictogrammes lors du brossage ?

2. Consultation chez le dentiste Oui Non

2.1. Votre enfant a t'il été chez le dentiste depuis le début du projet « çATED pour tes dents » ?

Si oui

2.2. Mon enfant a progressé dans la réalisation de l'examen dentaire

absolument pas d'accord	<input type="checkbox"/>
pas d'accord	<input type="checkbox"/>
sans opinion	<input type="checkbox"/>
d'accord	<input type="checkbox"/>
tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/>

2.3. Mon enfant est plus coopérant pendant l'examen dentaire

absolument pas d'accord	<input type="checkbox"/>
pas d'accord	<input type="checkbox"/>
sans opinion	<input type="checkbox"/>
d'accord	<input type="checkbox"/>
tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/>

2.4. Mon enfant est moins anxieux pendant l'examen dentaire

absolument pas d'accord	<input type="checkbox"/>
pas d'accord	<input type="checkbox"/>
sans opinion	<input type="checkbox"/>
d'accord	<input type="checkbox"/>
tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/>

3. OUTIL NUMERIQUE

3.1. Utilisez-vous l'application çATED à la maison ?

Si oui,

3.2. « L'application çATED permet à mon enfant d'être plus autonome ». Vous êtes

absolument pas d'accord	<input type="checkbox"/>
pas d'accord	<input type="checkbox"/>
sans opinion	<input type="checkbox"/>
d'accord	<input type="checkbox"/>
tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/>

3.3. « L'application çATED aide mon enfant dans ses apprentissages ». Vous êtes

absolument pas d'accord	<input type="checkbox"/>
pas d'accord	<input type="checkbox"/>
sans opinion	<input type="checkbox"/>
d'accord	<input type="checkbox"/>
tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/>

4. REMARQUES sur le projet « çATED pour tes dents »

.....

.....

.....

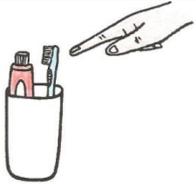
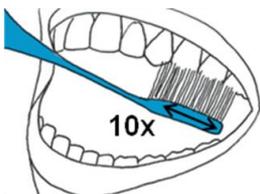
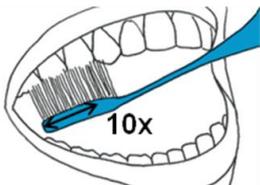
.....

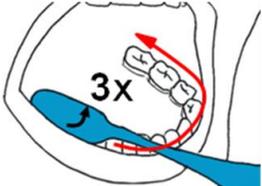
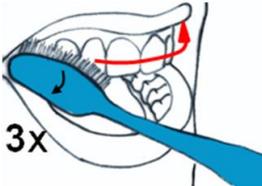
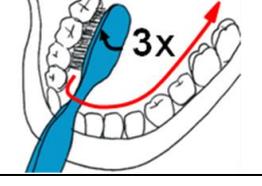
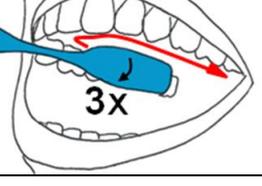
.....

.....

Annexe 4 : Séquentiels distribués aux familles

- SEQUENCE BROSSAGE DES DENTS enfant à partir de 6 ans (brosse manuelle)

1		PRENDRE LE MATERIEL
2		OUVRIR LE TUBE DE DENTIFRICE
3		METTRE LE DENTIFRICE
4		FERMER LE DENTIFRICE
5		BROSSER LE DESSUS EN BAS A DROITE
6		BROSSER LE DESSUS EN BAS A GAUCHE
7		BROSSER LE DESSUS EN HAUT A GAUCHE
8		BROSSER LE DESSUS EN HAUT A DROITE

9		BROSSER L'EXTERIEUR EN BAS
10		BROSSER L'EXTERIEUR EN HAUT
11		BROSSER L'INTERIEUR EN BAS
12		BROSSER L'INTERIEUR EN HAUT
13		CRACHER
14		RINCER LA BROSSE A DENTS
15		RANGER LE MATERIEL
16		S'ESSUYER LA BOUCHE

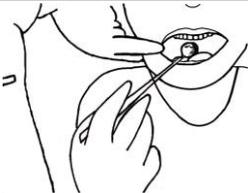
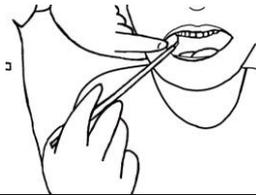
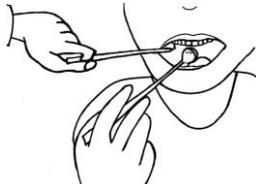
- SEQUENCE EXAMEN DENTAIRE PHOTOS



1		S'ASSOIR SUR LE FAUTEUIL
2		OUVRIR LA BOUCHE
3		LA LUMIERE SUR LA BOUCHE
4		METTRE LE MIROIR DANS LA BOUCHE
5		METTRE LA SONDE SUR LES DENTS
6		METTRE LE MIROIR ET LA SONDE

• SEQUENCE EXAMEN DENTAIRE PICTOGRAMMES



1		S'ASSOIR SUR LE FAUTEUIL
2		OUVRIR LA BOUCHE
3	 <p><small>© SH - Association SPARADAP</small></p>	LA LUMIERE SUR LA BOUCHE
4		METTRE LE MIROIR DANS LA BOUCHE
5		METTRE LA SONDE SUR LES DENTS
6		METTRE LE MIROIR ET LA SONDE



Autisme, brosse à dents et examen dentaire : résultats de l'évaluation initiale des patients participant au projet « çATED pour tes dents »

A. Rouches¹, G. Lefer², M. Althuisius¹, P. Bourdon² et S. Lopez-Cazaux^{1,2}

¹Faculté de Chirurgie Dentaire et Chu de Nantes ²ESPE – Centre de Recherche en Education de Nantes



Introduction

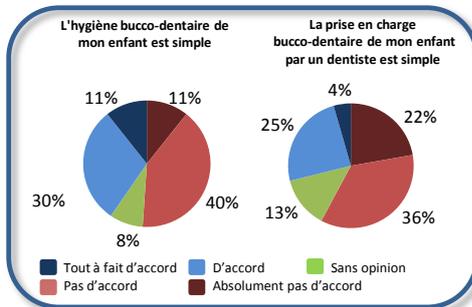
En France, 1 enfant naissant sur 150 est atteint d'autisme. Au cabinet dentaire, nous serons donc régulièrement amenés à recevoir en consultation des patients avec cette pathologie. Le projet « çATED pour tes dents » étudie l'utilisation d'une application sur tablette numérique comme médiateur de l'apprentissage du brossage et de l'examen dentaire chez des enfants avec autisme.



Matériel et Méthodes

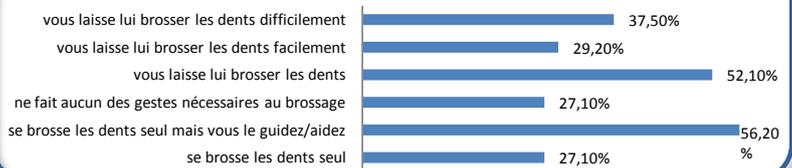
Au sein de 7 structures éducatives, 55 enfants et adolescents avec autisme âgés de 3 à 19 ans ont été inclus. Un questionnaire sur les habitudes d'hygiène bucco-dentaire et les antécédents dentaires a été rempli par les parents. Après une première approche avec les enfants pour faire connaissance, une observation initiale a été réalisée par notre équipe. Le brossage a été évalué sur 25 étapes. Cinq cotations ont été utilisées pour évaluer les différentes étapes. Les cotations prennent en compte si l'enfant effectue la tâche de manière autonome ou si une tierce personne intervient ; on parle alors de guidance. L'examen dentaire a été divisé en 6 étapes. Deux grilles de cotations ont été utilisées pour l'examen dentaire : le score d'acquisition et le score de Venham. Ce dernier évalue l'anxiété de l'enfant.

Résultats des questionnaires (48)

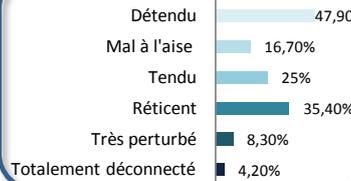


L'hygiène bucco-dentaire est considérée comme étant difficile dans la majorité des familles, seulement la moitié des enfants sont détendus lors de ce geste. Le brossage est rarement effectué seul; quand il est réalisé par un tiers, il est considéré souvent comme difficile. Chez le chirurgien-dentiste, très peu d'enfants sont détendus. La prise en charge bucco-dentaire au cabinet n'est simple que dans 29% des cas.

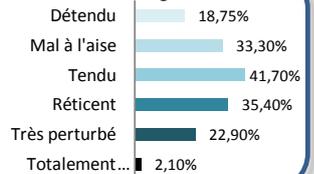
Lors du brossage, votre enfant :



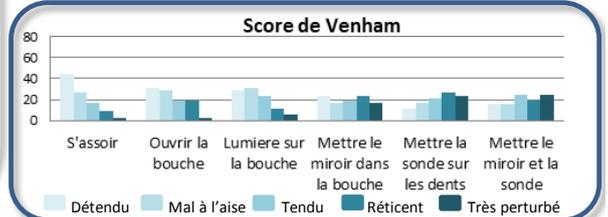
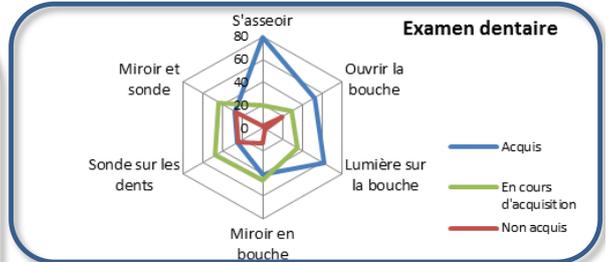
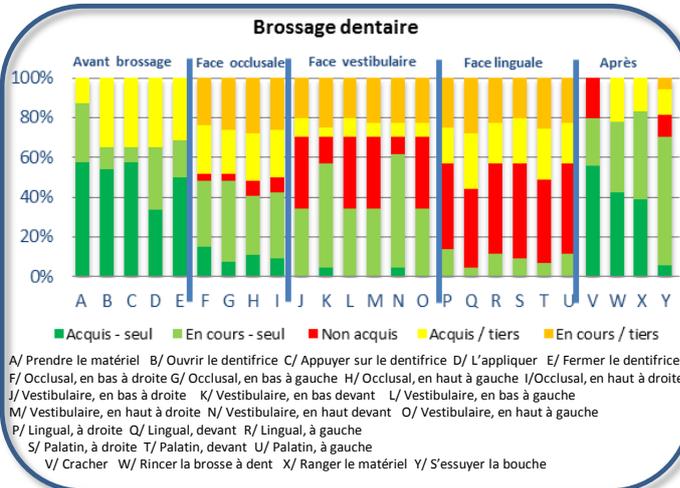
Attitude pendant le brossage



Attitude chez le chirurgien-dentiste



Résultats de l'observation initiale (55)



Aucun enfant n'a acquis toutes les étapes nécessaires au brossage. Les faces linguales/palatines ne sont pas brossées par la majorité des enfants. Peu d'entre eux sont capables de se brosser de manière autonome; et quand la guidance est nécessaire, elle n'est pas toujours facile. L'examen dentaire est anxiogène chez la plupart des sujets, notamment à cause des instruments. La sonde est plus anxiogène que le miroir. 30% des enfants refusent le miroir et la sonde en bouche.

Conclusion

Le brossage des dents est un acte du quotidien qui peut s'avérer compliqué et anxiogène chez les enfants avec autisme. Le geste n'est pas réalisé correctement et il n'est pas toujours possible pour les parents/aidants de l'effectuer. Ainsi, de nombreux auteurs ont montré que les enfants avec autisme présentent plus de gingivites, et parfois de caries, que les enfants de la population générale. De même, les visites chez le chirurgien-dentiste sont un facteur d'anxiété et peu d'enfants se montrent coopérants. Il est donc nécessaire de désensibiliser ces enfants aux soins oraux en les entraînant au brossage et à l'examen dentaire : c'est ce que propose le projet « çATED pour tes dents » avec l'utilisation de l'application çATED sur tablette comme médiateur de ces apprentissages.

Références : Gandhi RP, Klein U. Autism spectrum disorders : an update on oral health management. J Evid Based Dent Pract. 2014 ;14 Suppl:115-26
Kagohara DM, vanderMeer L, Ramdoss S, O'Reilly MF, Lancioni GE, Davis TN. (2013). Using iPads® and iPads® in teaching programs for individuals with developmental disabilities : a systematic review. Res.Dev.Disabil. 34, 147-156.

INDEX DES FIGURES ET TABLEAUX

Figures

Figure 1 : Exemple de frise de la matinée d'un enfant en IME.

Figure 2 : Exemple d'une frise pour le brossage des dents d'un adolescent en IME.

Figure 3 : Exemple de pictogrammes représentant le brossage (119).

Figure 4 : Scénario social disponible sur le site CRAHN (27).

Figure 5 : Exemples de SGD et de Timer.

Figure 6 : Exemples de pictogrammes de la visite chez le chirurgien-dentiste retrouvés dans la malette PASO (119).

Figure 7 : Première page d'un scénario social du site CoActis Santé (33).

Figure 8 : Technique de brossage pour les moins de 6 ans recommandée par l'UFSBD (134).

Figure 9 : Technique de brossage recommandée par l'UFSBD dès 9 ans (134).

Figure 10 : Exemples de pictogrammes pour l'étape « j'ouvre le dentifrice ».

Figure 11 : Exemples de pictogrammes de l'étape « brosser le dessus en bas à gauche ».

Figure 12 : Séquence de pictogrammes pour l'activité brossage dentaire.

Figure 13 : Exemples des pictogrammes de l'examen dentaire du projet précédent dans l'établissement ABA.

Figure 14 : Exemples de pictogrammes de l'examen dentaire réalisés dans le cadre du projet « çATED pour tes dents ».

Figure 15 : Exemples de pictogrammes retrouvés sur Visual Aids for Learning (138).

Figure 16 : Séquences de photo et de pictogrammes pour l'activité examen dentaire.

Figure 17 : Travail sur table au cours du projet « çATED pour tes dents ».

Figure 18 : Mise en situation de l'apprentissage du brossage.

Figure 19 : Exemples de mises en situation de l'examen dentaire durant le projet.

Figures 20-21 : Graphiques des résultats aux deux premières interrogations du questionnaire.

Figure 22 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation initiale.

Figure 23 : Autonomie Moyenne par Groupes d'Étapes des participants lors de l'évaluation initiale.

Figure 24 : Graphique représentant l'acquisition de l'examen dentaire à T0.

Figure 25 : Graphique représentant le score de Venham à T0.

Figure 26 : Graphique représentant le score de Frankl à T0.

Figure 27 : Graphique représentant l'interaction avec l'outil numérique à T0.

Figure 28 : Graphique de l'acquisition du brossage à T1.

Figure 29 : Graphique de l'acquisition du brossage à T2.

Figure 30 : Graphique de l'acquisition du brossage à T3.

Figure 31 : Graphique de l'acquisition du brossage à T4.

Figure 32 : AMGE (préparation) de T0 à T4 (** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$).

Figure 33 : AMGE (dessus) de T0 à T4 (*** : $p < 0,001$).

Figure 34 : AMGE (extérieur) de T0 à T4 (*** : $p < 0,001$).

Figure 35 : AMGE (intérieur) de T0 à T4 (* : $p < 0,05$; *** : $p < 0,001$).

Figure 36 : AMGE (fin) de T0 à T4 (* : $p < 0,05$; *** : $p < 0,001$).

Figure 37 : Graphique représentant les AMGE à T0 et T4 (* : $p < 0,05$; *** : $p < 0,001$).

Figures 38 à 41 : Graphiques des AMG individualisées de T0 à T4

Figures 42 à 45 : Graphiques de la réalisation de l'examen dentaire à T1, T2, T3 et T4.

Figures 46 à 49 : Graphiques des scores individualisés de RM de T0 à T4.

Figures 50 à 53 : Graphiques du comportement selon l'échelle de Venham à T1, T2 ; T3 et T4.

Figures 54 à 57 : Graphiques des scores individualisés de CM de T0 à T4.

Figures 58 à 61 : Résultats de l'évaluation de l'anxiété à T1, T2, T3 et T4.

Figures 62 à 65 : Graphiques de scores individualisés de AM de T0 à T4.

Figures 66 à 69 : Graphiques d'appropriation de l'outil numérique à T1, T2, T3 et T4.

Figures 70 à 73 : Courbes des SAO individualisés de T0 à T4.

Figures 74-75 : Réponses des parents au questionnaires final.

Tableaux

Tableau 1 : *Tableau récapitulatif des études portant sur la prévalence carieuse des individus avec TSA seuls et comparés à des sujets neuro-typiques.*

Tableau 2 : *Ressources en lignes de scénarii sociaux sur l'examen dentaire.*

Tableau 3 : *Ressources en ligne de modélisation vidéo (46).*

Tableau 4 : *Adaptation et individualisation de la prise en charge bucco-dentaire de l'enfant avec TSA selon Lewis et coll (73).*

Tableau 5 : *Echelle de VENHAM modifiée par Veerkamp utilisé au sein du projet (101).*

Tableau 6 : *Echelle de Frankl utilisée au sein du projet (20).*

Tableau 7 : *Enfants et adolescents inclus au démarrage de l'étude.*

Tableau 8 : *Répartition selon l'âge de l'échantillon retenu.*

Tableau 9 : *Résultats de la réalisation des gestes lors du brossage issus du questionnaire initial.*

Tableau 10 : *Agés de la première consultation au cabinet dentaire de la population étudiée.*

Tableau 11 : *Résultats de l'acceptation de l'examen bucco-dentaire selon les familles.*

Tableau 12 : *Moyennes et écart-types de l'AMGE à T0.*

Tableau 13 : *Tableau de significativité entre les AMGE à T0.*

Tableau 14 : *Moyennes et écart-types des RM de chaque étape à T0.*

Tableau 15 : *Tableau de significativité entre les RM à T0.*

Tableau 16 : *Moyennes et écart-types des CM de chaque étape à T0.*

Tableau 17 : *Tableau de significativité des CM à T0.*

Tableau 18 : *Moyennes et écart-types des AM de chaque étape à T0.*

Tableau 19 : *Tableau de significativité des AM à T0.*

Tableau 20 : *Moyennes et écart-types des AMGE à T0, T1, T2, T3 et T4.*

Tableau 21 : *Moyennes et Ecart-types des AMG de T0 à T4.*

Tableau 22 : *Significativité entre les AMG de T0 à T4.*

Tableau 23 : *Réalisation Moyenne de l'examen dentaire à T0, T1, T2, T3 et T4.*

Tableau 24 : *Significativité de RM de T0 à T4.*

Tableau 25 : *Moyennes et écart-types du CM à T0, T1, T2, T3 et T4.*

Tableau 26 : *Significativité de CM de T0 à T4.*

Tableau 27 : Scores d'anxiété moyenne à T0, T1, T2, T3 et T4.

Tableau 28 : Significativité de AM de T0 à T4.

Tableau 29 : Moyennes et écart-types du SAO à T0, T1, T2, T3 et T4.

Tableau 30 : Significativité des SAO de T0 à T4.

Tableau 31 : Réponses des parents au questionnaire final sur le brossage.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AHEARN WH, CASTINE T, NAULT K, GREEN G.

An assessment of food acceptance in children with autism or pervasive developmental disorder-not otherwise specified.

J Autism Dev Disord. 2001 ; **31** (5) : 505-511.

2. AL-MAWERI SA, HALBOUB ES, AL-SONEIDAR WA, AL-SUFYANI GA.

Oral lesions and dental status of autistic children in Yemen : A case-control study.

J Int Soc Prev Community Dent. 2014 : 4 (Suppl 3) : S199-203.

3. ALLEN ML, HARTLEY C, CAIN K.

Do iPads promote symbolic understanding and word learning in children with autism?

Front Psychol. 2015 ; **6** :138.

4. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY.

Protective stabilization for pediatric dental patients.

Reference Manual 2012–2013 ; **34** (6).

5. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY.

Guideline on periodicity of examination, preventive dental services, anticipatory guidance/counseling, and oral treatment for infants, children, and adolescents.

http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/G_Periodicity.pdf

6. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY.

Definition of special health care needs.

http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/G_SHCN.pdf

7. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY.

Definition of medically necessary care.

http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/P_MedicallyNecessaryCare.pdf.

8. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, COMMITTEE ON PUBLIC EDUCATION.

Children, adolescents, and television.

Pediatrics 2001 ; **107** : 423-426.

9. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION.

Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-IV.

Washington : APA, 1994 : 66-71.

10. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. 2012

Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5) development. 2012.

<http://www.dsm5.org>

11. ANNUAIRE ACTION SOCIALE.

IME Nantes Saint Herblain Le Tillay

<http://annuaire.action-sociale.org/?p=e-m-p--tillay---closille-440000636&details=caracteristiques#sthash.Sft4o9Jg.dpuf>

12. APONTE CA, ROMANCZYK RG.

Assessment of feeding problems in children with autism spectrum disorders.

Res Autism Spec Disord. 2016 ; **21** : 61-72.

13. ASSOCIATION DENTAIRE FRANCAISE.

L'hygiène bucco-dentaire.

<http://www.adf.asso.fr/fr/presse/fiches-pratiques/hygiene-bucco-dentaire>

14. AUTISM HELP.

Social stories.

http://www.autismhelp.info/wp-content/uploads/2014/01/M3577_v1_634671639258505500.pdf

15. AUTISM SPEAKS.

Autism apps.

<https://www.autismspeaks.org/autism-apps>

16. AUTISME.

L'autisme en chiffres.

http://www.autisme.fr/?page_id=139

17. BANDINI LG, ANDERSON SE, CURTIN C, et coll.

Food selectivity in children with autism spectrum disorders and typically developing children.

J Pediatr. 2010 ; **157** (2) : 259-264.

18. BARANEK GT, DAVID FJ, POE MD, et coll.

Sensory experiences questionnaire : discriminating sensory features in young children with autism, developmental delays and typical development.

J Child Psychol Psychiatry. 2006 ; **47** (6) : 591-601.

19. BASSOUKOU IH, NICOLAU J, DOS SANTOS MT.

Saliva flow rate, buffer capacity, and pH of autistic individuals.

Clin Oral Invest. 2009 ; **13** (1) : 23-27.

20. BERTHET A, DROZ D, MANIERE MC.

Le traitement de la douleur et de l'anxiété chez l'enfant.

Paris : Quintessence International, 2007.

21. BISHOP MR, KENZER AL, COFFMAN CM, et coll.

Using stimulus fading without escape extinction to increase compliance with toothbrushing in children with autism.

Res Autism Spec Disord. 2013 ; **7** (6) : 680-686.

22. BLOMQVIST M, BEJEROT S, DAHLLOF G.

A cross-sectional study on oral health and dental care in intellectually able adults with autism spectrum disorder.

BMC Oral Health. 2015 : 15:81.

23. BRAFF MH, NEALON L.

Sedation of the autistic patient for dental procedures.

ASDC J Dent Child. 1979 ; **46** (5) : 404-407.

24. CAGETTI MG, MASTROBERARDINO S, CAMPUS S, et coll.

Dental care protocol based on visual supports for children with autism spectrum disorders.

Med Oral Patol Cir Bucal. 2015 ; **20** (5) : e598-604.

25. CARDON TA.

Teaching caregivers to implement video modeling imitation training via iPad for their children with autism.

Res Autism Spect Disord. 2012 ; **6** (4) : 1389-1400.

26. CASAMASSIMO PS, SEAL NS, RUEHS K.

General dentists' perceptions of educational and treatment issues affecting access to care for children with special health care needs.

J Dent Educ. 2004 ; **68** (1) : 23-28.

27. CENTRE RESSOURCES AUTISME HAUTE NORMANDIE.

Scénarios sociaux.

<http://cra-haute-normandie.superdoc.com/modules/edito/content.php?id=76>

28. CERMAK SA, CURTIN C, BANDINI LG.

Food selectivity and sensory sensitivity in children with autism spectrum disorders.
J Am Diet Assoc. 2010 ; **110** (2) : 238-246.

29. CERMAK SA, STEIN DUKER LI, WILLIAMS ME, et coll.

Sensory adapted dental environments to enhance oral care for children with autism spectrum disorders : a randomized controlled pilot study.
J Autism Dev Disord. 2015 ; **45** (9) : 2876-2888.

30. CHADHA GM, KAKODKAR P, CHAUGULE V, NIMBALKAR V.

Dental survey of institutionalized children with autistic disorder.
Int J Clin Pediatr Dent. 2012 ; **5** (1) : 29-32.

31. CHARLES JM.

Dental care in children with developmental disabilities : attention deficit disorder, intellectual disabilities, and autism.
J Dent Child. 2010 ; **77** (2) : 84-91.

32. CHIEN M, JHENG C, LIN N, et coll.

iCAN : A tablet-based pedagogical system for improving communication skills of children with autism.
Int J Human-Comp Stud. 2015 ; **73** : 79-90.

33. COACTIS SANTE.

Projet SantéBD.

<http://www.coactis-sante.fr/#!santebd/c22hc>

34. CONYERS C, MILTENBERGER RG, PETERSON B, et coll.

An evaluation of in vivo desensitization and video modeling to increase compliance with dental procedures in persons with mental retardation.
J Appl Behav Anal. 2004 ; **37** (2) : 233-238.

35. CUVO AJ, GODARD A, HUCKFELDT R, DEMATTEI R.

Training children with autism spectrum disorders to be compliant with an oral assessment.
Res Autism Spect Disord. 2010 ; **4** (4) : 681-696.

36. DELLI K, REICHART PA, BORNSTEIN MM, LIVAS C.

Management of children with autism spectrum disorder in the dental setting : concerns, behavioural approaches and recommendations.
Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2013 ; **18** (6) : e862-868.

37. DEMATTEI R, CUVO A, MAURIZIO S.

Oral assessment of children with an autism spectrum disorder.
J Dent Hyg. 2007 ; **81** (3) : 65-75.

38. DEMEYER MK.

Parents and children in autism.
New York : Wiley, 1979.

39. DOENYAS C, SIMDI E, OZCAN EC, CATALTEPE Z, BIRKAN B.

Autism and tablet computers in Turkey : Teaching picture sequencing skills via a web-based iPad application.
Int J Child-Comp Int. 2014 ; **2** (1) : 60-71.

40. DOVEY TM, ALDRIDGE VK, MARTIN CI.

Measuring oral sensitivity in clinical practice : a quick and reliable behavioural method.
Dysphagia. 2013 ; **28** (4) : 501-510.

41. DROZ D.

Quel brossage? A quell age? Avec quoi? Comment?
Clinic 2013 ; **82** : 16-17.

42. DYE BA, TAN A, SMITH V, et coll.

Trends in oral health status : United States, 1988-1994 and 1999-2004.
National Center for Health Statistics Vial and Health Statistics. 2007.

43. EASY SOCIAL STORIES.

<http://easysocialstories.com/>

44. EMOND A, EMMETT P, STEER C, GOLDING J.

Feeding symptoms, dietary patterns, and growth in young children with autism spectrum disorders.
Pediatrics 2010 ; **126** (2) : e337-342.

45. FAKROON S, ARHEIAM A, OMAR S.

Dental caries experience and periodontal treatment needs of children with autistic spectrum disorder.
Eur Arch Paediatr Dent. 2015 ; **16** : 205-209.

46. GANDHI RP, KLEIN U.

Autism spectrum disorders : an update on oral health management.
J Evid Based Dent Pract. 2014 ; **14** (Suppl) : 115-126.

47. GOOGLE PLAY.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sii.catedroid&hl=fr>

48. GRANDIN T.

Calming effects of deep touch pressure in patients with autistic disorder, college students, and animals.
J Child Adolesc Psychopharm. 1992 ; **2** (1) : 63-72.

49. GRAUDINS MM, REHFELDT RA, DEMATTEI R, et coll.

Exploring the efficacy of behavioral skills training to teach basic behavior analytic techniques to oral care providers.
Res Autism Spect Disord. 2012 ; **6** (3) : 978-987.

50. HARA A, ZERO D.

The caries environment : saliva, pellicle, diet and hard tissue ultrastructure.
Current Concepts Cardio, 2010 ; **54**(3) : 457.

51. HARTLEY C, ALLEN ML.

Iconicity influences how effectively minimally verbal children with autism and ability-matched typically developing children use pictures as symbols in a search task.
Autism. 2015 ; **19** : 570-579.

52. HAUTE AUTORITE DE SANTE.

Stratégies de prévention de la carie dentaire.

http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2010-10/corriges_synthese_carie_dentaire_version_postcollege-10sept2010.pdf

53. HAUTE AUTORITE DE SANTE.

Autisme. Questions/Réponses.

http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-03/questions_reponses_vdef.pdf

54. HERNANDEZ P, EKKANDA Z.

Applied behavior analysis : behavior management of children with autism spectrum disorders in dental environments.

J Am Dent Assoc. 2011 ; **142** (3) : 281-287.

55. HORVATH K, PERMAN JA.

Autism and gastrointestinal symptoms.

Curr Gastroenterol Rep. 2002 ; **4** (3) : 251-258.

56. HUBBARD KL, ANDERSON SE, CURTIN C, BANDINI LG.

A comparison of food refusal related to characteristics of food in children with autism spectrum disorder and typically developing children.

J Acad Nutr Diet. 2014 ; **114** (12) : 1981-1987.

57. HUTCHINS TL, PRELOCK PA.

Using communication to reduce challenging behaviors in individuals with autism spectrum disorders and intellectual disability.

Child Adolesc Psychiatr Clin N Am. 2014 ; **23** (1) : 41-55.

58. ITUNES.

<https://itunes.apple.com/fr/app/cated/id451994905?mt=8>

59. JABER MA.

Dental caries experience, oral health status and treatment needs of dental patients with autism.

J Appl Oral Sci. 2011 ; **19** (3) : 212-217.

60. KAGOHARA DM, VAN DER MEER L, RAMDOSS S, et coll.

Using iPods® and iPads® in teaching programs for individuals with developmental disabilities : a systematic review.

Res Dev Disabil. 2013 ; **34** (1) : 147-156.

61. KAMEN S, SKIER J.

Dental management of autistic children.

Spec Care Dent. 1985 ; **5**(1) : 20-23.

62. KLEIN U, NOWAK AJ.

Autistic disorder : a review for the pediatric dentist.

Pediatr Dent. 1998 ; **20** (5) : 312-317.

63. KLEIN U, NOWAK AJ.

Characteristics of patients with autistic disorder (AD) presenting for dental treatment : a survey and chart review.

Spec Care Dent. 1999 ; **19** (5) : 200-207.

64. KNIGHT V, SARTINI E, SPRIGGS AD.

Evaluating visual activity schedules as evidence-based practice for individuals with autism spectrum disorders.

J Autism Dev Disord. 2015 ; **45** (1) : 157-178.

65. KOPEL HM.

The autistic child in dental practice.

ASDC J Dent Child. 1977 ; **44**(4) : 302-309.

66. KOYAMA T, WANG HT.

Use of activity schedule to promote independent performance of individuals with autism and other intellectual disabilities : a review.

Res Dev Disabil. 2011 ; **32** (6) : 2235-2242.

67. KRAL TV, ERIKSEN WT, SOUDERS MC, PINTO-MARTIN JA.

Eating behaviors, diet quality, and gastrointestinal symptoms in children with autism spectrum disorders : a brief review.

J Pediatr Nurs. 2013 ; **28** (6) : 548-556.

68. KRAL TV, SOUDERS MC, TOMPKINS VH, et coll.

Child eating behaviors and caregiver feeding practices in children with autism spectrum disorders.

Public Health Nurs. 2015 ; **32** (5) : 488-497.

69. KUHANECK HM, CHISHOLM EC.

Improving dental visits for individuals with autism spectrum disorders through an understanding of sensory processing.

Spec Care Dent. 2012 ; **32** (6) : 229-233.

70. LAI B, MILANO M, ROBERTS MW, HOOPER SR.

Unmet dental needs and barriers to dental care among children with autism spectrum disorders.

J Autism Dev Disord. 2012 ; **42** (7) : 1294-1303.

71. LEECHBABE.

Dentist social story.

<https://leechbabe.files.wordpress.com/2008/08/dentist-social-story.pdf>

72. LEWIS CW.

Dental care and children with special health care needs : a population-based perspective.

Acad Pediatr. 2009 ; **9** (6) : 420-426.

73. LEWIS CW, VIGO L, NOVAK L; KLEIN EJ.

Listening to parents : a qualitative look at the dental and oral care experiences of children with autism spectrum disorder.

Pediatr Dent. 2015 ; **37** (7) : E98-104.

74. LEYFER OT, FOLSTEIN SE, BACALMAN S, DAVIS NO, DINH E, MORGAN J et coll.

Comorbid psychiatric disorders in children with autism : interview development and rates of disorders.

J Autism Dev Disord. 2006 ; **36** (7) : 849-861.

75. LIMERES-POSSE J, CASTANO-NOVOA P, ABELEIRA-PAZOS M, RAMOS-BARBOSA I.

Behavioural aspects of patients with Autism Spectrum Disorders (ASD) that affect their dental management.

Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2014 ; **19** (5) : e467-472.

76. LINDEMANN R, HENSON JL.

Self-injurious behavior : management of dental treatment.

Spec Care Dent. 1983 ; **3** (2) : 72-76.

77. LIU HY, CHEN CC, HU WC, et coll.

The impact of dietary and tooth-brushing habits to dental caries of special school children with disability.

Res Dev Disabil. 2010 ; **31** (6) : 1160-1169.

78. LIVING WELL WITH AUTISM.

Visit to dentist social story.

http://www.livingwellwithautism.com/yahoo_site_admin/assets/docs/StrategyAtWork_VisitToDentistSocialStory.24121815.pdf

79. LOCKNER DW, CROWE TK, SKIPPER BJ.

Dietary intake and parents' perception of mealtime behaviors in preschool-age children with autism spectrum disorder and in typically developing children.

J Am Diet Assoc. 2008 ; **108** (8) : 1360-1363.

80. LOO CY, GRAHAM RM, HUGHES CV.

The caries experience and behavior of dental patients with autism spectrum disorder.

J Am Dent Assoc. 2008 ; **139** (11) : 1518-1524.

81. LOO CY, GRAHAM RM, HUGUES CV.

Behaviour guidance in dental treatment of patients with autism spectrum disorder.

Int J Paediatr Dent. 2009 ; **19** (6): 390-398.

82. LOOK AT ME NOW.

<http://lookatmenow.org/>

83. LORAH ER, PARNELL A, WHITBY PS, HANTULA D.

A systematic review of tablet computers and portable media players as speech generating devices for individuals with autism spectrum disorder.

J Autism Dev Disord. 2015 ; **45** (12) : 3792-3804.

84. LOWE O, JEDRYCHOWSKI JR.

A sedation technique for autistic patients who require dental treatment.

Spec Care Dent. 1987 ; **7** (6) : 267-270.

85. LOWE O, LINDEMANN R.

Assessment of the autistic patient's dental needs and ability to undergo dental examination.

ASDC J Dent Child. 1985 ; **52** (1) : 29-35.

86. LU YY, WEI IH, HUANG CC.

Dental health – a challenging problem for a patient with autism spectrum disorder.

Gen Hosp Psychiatr 2013 ; **35** (2) : 214.e1-3.

87. LUPPANAPORN LARP S, LEELATAWEEWUD P, PUTONGKAMM P, KETANON S.

Periodontal status and orthodontic treatment need of autistic children.

World J Orthod. 2010 ; **11** (3) : 256.

88. LUSCRE DM, CENTER DB.

Procedures for reducing dental fear in children with autism.

J Autism Dev Disord. 1996 ; **26** (5) : 547-556.

89. MARION IW, NELSON TM, SHELLER B, et coll.

Dental stories for children with autism.

Spec Care Dent. 2016 ; **36** (4) : 181-186.

90. MARSHALL J, SHELLER B, MANCL L.

Caries-risk assessment and caries status of children with autism.

Pediatric Dentistry. 2010 ; **32** (1) : 69-75.

91. MARSHALL J, SHELLER B, WILLIAMS BJ, MANCL L, COWAN C.

Cooperation predictors for dental patients with autism.

Pediatr Dent. 2007 ; **29** (5) : 369-376.

92. MARTINS Y, YOUNG RL, ROBSON DC.

Feeding and eating behaviors in children with autism and typically developing children.

J Autism Dev Disord. 2008 ; **38** (10) : 1878-1887.

93. MCDONALD RE, AVERY DR.

Dentistry for the child and adolescent. 6e ed.

St. Louis : Mosby-Year Book, 1994 : 601-611.

94. MCDONALD RE, LOWE O, JEDRYCHOWSKI JR.

A sedation technique for autistic patients who require dental treatment.

Spec Care Dent. 1987 ; **7** : 267-270.

95. MESIBOV GB, SHEA V.

The TEACCH program in the era of evidence-based practice.

J Autism Dev Disord. 2010 ; **40** (5) : 570-579.

96. MINEO BA, ZIEGLER W, GILL S, SALKIN D.

Engagement with electronic screen Media among students with autism spectrum disorders.

J Autism Dev Disord. 2009 ; **39** (1) : 172-187.

97. MODEL ME KIDS.

Autism apps, videos and softwares.

<http://www.modelmekids.com/>

98. MULLER-BOLA M, COURSON F.

Toothbrushing methods to use in children : a systematic review.
Oral Health Prev Dent. 2013 ; **11** (4) : 341-347.

99. MURSHID EZ.

Characteristics and dental experiences of autistic children in Saudi Arabia : cross-sectional study.
J Autism Dev Disord. 2011 ; **41** (12) : 1629-1634.

100. NAMAL N, VEHIT HE, KOKSAL S.

Do autistic children have higher levels of caries? A cross-sectional study in Turkish children.
J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2007 ; **25** (2) : 97-102.

101. NAULIN-IFI C.

Odontologie pédiatrique clinique.
Rueil-Malmaison : CdP, 2011.

102. NEELY L, RISPOLI M, CAMARGO S, et coll.

The effect of instructional use of an iPad® on challenging behavior and academic engagement for two students with autism.
Res Autism Spect Disord. 2013 ; **7** (4) : 509-516.

103. NELSON LP, GETZIN A, GRAHAM D, et coll.

Unmet dental needs and barriers to care for children with significant special health care needs.
Pediatr Dent. 2011 ; **33** (1) : 29-36.

104. NEWACHECK PW, HUGHES DC, HUNG YY, et coll..

The unmet health needs of America's children.
Pediatrics. 2000 ; **105** (4 Pt 2) : 989-997.

105. NORMAN DA.

Emotion and design : Attractive things work better.
Interactions Magazine 2002 ; **9** (4) : 36-42.

106. NYP SS, BARONE VJ, KRUGER T, et coll.

Evaluation of developmental surveillance by physicians at the two-month preventive care visit.
J Appl Behav Anal. 2011 ; **44** (1) : 181-185.

107. ORELLANA LM, MARTINEZ-SANCHIS S, SILVESTRE FJ.

Training adults and children with an autism spectrum disorder to be compliant with a clinical dental assessment using a TEACCH-based approach.
J Autism Dev Disord. 2014 ; **44** (4) : 776-785.

108. ORELLANA LM, SILVESTRE FJ, MARTINEZ-SANCHIS S, et coll.

Oral manifestations in a group of adults with autism spectrum disorder.
Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2012 ; **17** (3) : e415-419.

109. PILEBRO C, BACKMAN B.

Teaching oral hygiene to children with autism.
Int J Paediatr Dent. 2005 ; **15** (1) : 1-9.

110. POAC.

Social story dental.
<http://www.poac.net/image/pdfs/Dentist/socialstoryDental.pdf>

111. POPPLE B, WALL C, FLINL L, et coll.

Brief report : remotely delivered video modeling for improving oral hygiene in children with ASD : A pilot study.
J Autism Dev Disord. 2016 ; **46** (8) : 2791-2796.

112. PRABHU NT, NUNN JH, EVANS DJ, GIRDLER NM.

Access to dental care-parents' and caregivers' views on dental treatment services for people with disabilities.
Spec Care Dent. 2010 ; **30** (2) : 35-45.

113. RAI K, HEGDE AM, JOSE N.

Salivary antioxidants and oral health in children with autism.
Arch Oral Biol. 2012 ; **57** (8) : 1116-1120.

114. RAITEN DJ, MASSARO T.

Perspectives on the nutritional ecology of autistic children.
J Autism Dev Disord. 1986 ; **16** (2) : 133-143.

115. RAMDOSS S, MULLOY A, LANG R, et coll.

Use of computer-based interventions to improve literacy skills in students with autism spectrum disorders : a systematic review.
Res Autism Spect Disord. 2011 ; **5** (4) : 1306-1318.

116. RAYNER CS.

Video-modelling to improve task completion in a child with autism.
Dev Neurohabil. 2010 ; **13** (3) : 225-305.

117. RUSSEL E, SOFRONOFF K.

Anxiety and social worries in children with Asperger syndrome.
Aust N Z J Psychiatr. 2005 ; **39** (7) : 633-638.

118. SALLAM AM, BADR SBY et RASHED MA.

Effectiveness of audiovisual modeling on the behavioral change toward oral and dental care in children with autism.
Indian J Dent 2013 ; **4** (4) : 184-190.

119. SANTE ORALE, HANDICAP, DEPENDANCE ET VULNERABILITE.

Programme autisme et santé orale.
<http://www.sohdev.org/autisme-et-sante-orale>

120. SARNAT H, SAMUEL E, ASHKENAZI-ALFASI N, PERETZ B.

Oral health characteristics of preschool children with autistic syndrome disorder.
J Clin Pediatr Dent. 2016 ; **40** (1) : 21-25.

121. SCHRECK KA, WILLIAMS K, SMITH AF.

A comparison of eating behaviors between children with and without autism.
J Autism Dev Disord. 2004 ; **34** (4) : 433-438.

122. SCULLEY DV, LANGLEY-EVANS SC.

Salivary antioxidants and periodontal disease status.
Proc Nutr Soc. 2002 ; **6** : 137-43.

123. SETTIPANI CA, PULEO CM, CONNER BT, KENDALL PC.

Characteristics and anxiety symptom presentation associated with autism spectrum traits in youth with anxiety disorders.
J Anxiety Disord. 2012 ; **26** (3) : 459-467.

124. SHABANI DB, FISHER WW.

Stimulus fading and differential reinforcement for the treatment of needle phobia in a youth with autism.
J Appl Behav Anal. 2006 ; **39** (4) : 449-452.

125. SHAPIRA J, MANN J, TAMARI I, et coll.

Oral health status and dental needs of an autistic population of children and young adults.
Spec Care Dent. 1989 ; **9** (2) : 38-41.

126. SHAPIRO M, SQAN-COHEN HD, PARUSH S, MELMED RN.

Influence of adapted environment on the anxiety of medically treated children with developmental disability. *J Pediatr.* 2009 ; **154** (4) : 546-550.

127. SOCIAL SKILL BUILDER.

<http://www.socialskillbuilder.com>

128. STEIN LI, LANE CJ, WILLIAMS ME, et coll.

Physiological and behavioral stress and anxiety in children with autism spectrum disorders during routine oral care.

Biomed Res Int. 2014 ; 2014 : 694876.

129. STEIN LI, POLIDO JC, CERMAK SA.

Oral care and sensory concerns in autism.

Am J Occup Ther. 2012 ; **66** (5) : e73-e76.

130. STEIN LI, POLIDO JC, CERMAK SA.

Oral care and sensory over-responsivity in children with autism spectrum disorders.

Pediatr Dent. 2013 ; **35** (3) : 230-235.

131. STEIN LI, POLIDO JC, MAILLOUX Z, et coll.

Oral care and sensory sensitivities in children with autism spectrum disorders.

Spec Care Dent. 2011 ; **31** (3) : 102-110.

132. STEIN LI, POLIDO JC, NAJERA SOL, CERMAK SA.

Oral care experiences and challenges in children with autism spectrum disorders.

Pediatr Dent. 2012 ; **34** (5) : 387-391.

133. TOMCHEK SD, DUNN W.

Sensory processing in children with and without autism : a comparative study using the short sensory profile.

Am J Occup Ther. 2007 ; **61** (2) : 190-200.

134. UFSBD.

<http://www.ufsbd.fr/>

135. VAINCRE L'AUTISME.

L'autisme en chiffres-clés.

<http://www.vaincrelautisme.org/content/l-autisme-en-chiffres-cles>

136. VAJAWAT M, DEEPIKA PC.

Comparative evaluation of oral hygiene practices and oral health status in autistic and normal individuals.

J Int Soc Prev community Dent. 2012 ; **2** (2) : 58-63.

137. VAN RIPER CL, WALLACE LS. American Dietetic Association.

Position of the American Dietetic Association : Providing nutrition services for people with developmental disabilities and special health care needs.

J Am Diet Assoc. 2010 ; **110** (2) : 296-307.

138. VISUAL AIDS FOR LEARNING.

<http://www.visualaidsforlearning.com>

139. WAINER AL, INGERSOLL BR.

The use of innovative computer technology for teaching social communication to individuals with autism spectrum disorders.

Res Autism Spect Disord. 2011 ; **5** (1) : 96-107.

140. WEIL TN, BAGRAMIAN RA, INGLEHART MR.

Treating patients with autism spectrum disorder—SCDA members' attitudes and behavior.

Spec Care Dentist. 2011 ; **31** (1) : 8-17.

141. WEIL TN, INGLEHART MR.

Dental education and dentists' attitudes and behavior concerning patients with autism.
J Dent Educ. 2010 ; **74** (12) : 1294-1307.

142. WEIL TN, INGLEHART MR.

Three-to 21-year-old patients with autism spectrum disorders : parents' perceptions of severity of symptoms, oral health and oral health-related behavior.
Pediatr Dent. 2012 ; **34** (7) : 473-479.

143. WEISBROT DM, GADOW KD, DEVINCENT CJ, POMEROY J.

The presentation of anxiety in children with pervasive developmental disorders.
J Child Adolesc Psychopharmacol. 2005 ; **15** (3) : 477-496.

144. WILLIAMS PG, DALRYMPLE N, NEAL J.

Eating habits of children with autism.
Pediatr Nurs. 2000 ; **26** (3) : 256-264.

145. WILSON K.

Teaching social-communication skills to preschoolers with autism : efficacy of video versus in vivo modeling in the classroom.
J Autism Dev Disord. 2013 ; **43** (8) : 1819-1831.

146. WORLD HEALTH ORGANIZATION.

<http://www.who.int/mediacentre/fr/>

147. YASUDA Y, HASHIMOTO R, NAKAE A, et coll.

Sensory cognitive abnormalities of pain in autism spectrum disorder : a case-control study.
Ann Gen Psychiatry. 2016 ; **15** : 8.

148. YOUTUBE.

Peppa Pig.
<https://www.youtube.com/watch?v=Oekt6ffALuo>

149. YU SM, BELLAMY HA, KOGAN MD, et coll.

Factors that influence receipt of recommended preventive pediatric health and dental care.
Pediatrics. 2002 ; **110** (6) : e73.

150. ZIMMER MH, HART LC, MANNING-COURTNEY P, et coll.

Food variety as a predictor of nutritional status among children with autism.
J Autism Dev Disord. 2012 ; **42** (4) : 549-556.

151. ZISSERMANN L.

The effects of deep pressure on self-stimulating behaviors in a child with autism and other disabilities.
Am J Occup Ther. 1992 ; **46** (6) : 547-551.

UNIVERSITE DE NANTES
UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Vu le Président du Jury,



Vu et permis d'imprimer

Vu le Doyen,

Le Doyen

Pr. Yves AMOURIQ

Y. AMOURIQ

ROUCHES (Axelle). – Utilisation de l'application çATED comme médiateur de la prise en charge bucco-dentaire chez les enfants avec autisme. –148 f. ; ill. ; tabl. ; 151 réf. ; 30 cm
(Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2016)

RESUME

En France, 650 000 personnes seraient atteintes du trouble du spectre autistique (TSA). Ces individus présentent une problématique bucco-dentaire particulière. En effet, l'hygiène et les soins bucco-dentaires, au quotidien et chez le chirurgien-dentiste, sont souvent responsables de troubles du comportement et de refus, du fait de diverses caractéristiques liées à l'autisme.

Il est donc nécessaire de désensibiliser dès l'enfance les porteurs d'autisme à tous les soins bucco-dentaires.

Le projet « çATED pour tes dents » a permis à des enfants et adolescents avec autisme d'apprendre les gestes du brossage et de l'examen dentaire à l'aide de l'application çATED.

21 enfants et adolescents de trois instituts médico-éducatifs ont reçu ces apprentissages durant 8 mois.

Les résultats à l'issue du projet ont montré que les participants réalisent mieux les gestes ou sont plus coopérants lors de la guidance du brossage des dents. De même, durant l'examen dentaire, les participants ont montré moins de comportements non coopérants et moins d'anxiété.

L'application çATED a été un médiateur efficace pour l'apprentissage et la désensibilisation au brossage et à l'examen dentaire auprès des enfants et adolescents avec autisme.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Pédodontie

MOTS CLES MESH

Trouble du spectre autistique – *Autism Spectrum Disorder*

Hygiène bucco-dentaire – *Oral hygiene*

Brossage dentaire – *Toothbrushing*

Diagnostic buccal – *Diagnosis, oral*

JURY

Président : Professeur Alliot-Licht B.

Assesseurs : Dr Dajean-Trutaud S.

Dr Hyon I.

Directeur : Dr Lopez-Cazaux S.

ADRESSE DE L'AUTEUR

8, Quai Franqueville – 85100 Les Sables d'Olonne

axellerouches@hotmail.com