

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

Année 2017

N° 001

**ACTION DE PREVENTION BUCCO-DENTAIRE AU SEIN DE
DEUX INSTITUTS MEDICO-EDUCATIFS**

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

Présentée et soutenue publiquement par

ALTHUIZIUS Mathilde

Née le 13/11/1990

Le 28 mars 2017 devant le jury ci-dessous

Président : Mme le Professeur B. ALLIOT-LICHT

Assesseurs : Mme le Docteur S. DAJEAN-TRUTAUD

Mme le Docteur I. HYON

Membre invité : Mr le Docteur A. GRELOUX

Directeur de thèse : Mme le Docteur S. LOPEZ-CAZAUX

REMERCIEMENTS

A Madame le Professeur Brigitte LICHT,

Professeur des Universités.

Praticien hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignement et de Recherche dentaires.

Docteur de l'Université de Nantes.

Habilitée à diriger des recherches.

Chef du département de Sciences Biologiques.

Vous me faites l'honneur de présider ce jury, veuillez recevoir pour cela ma plus sincère reconnaissance.

Merci pour votre accessibilité et pour vos enseignements théoriques et pratiques dont j'ai pu bénéficier tout au long de mon cursus universitaire.

Veillez trouver dans cette thèse, l'expression de mes sentiments les plus respectueux.

A Madame le Docteur Serena LOPEZ-CAZAUX,

Maitre de Conférence des Universités.

Praticien hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignement et de Recherche dentaires.

Docteur de l'Université de Nantes.

Département de Pédiodontie.

J'ai apprécié travailler sur ce sujet dont vous êtes l'initiatrice.

Je vous remercie d'avoir accepté de diriger cette thèse de fin d'études.

Pour la qualité de vos enseignements à la faculté et durant les vacances cliniques.

Pour votre patience, votre disponibilité et le temps passé aux relectures.

Pour votre investissement et la confiance que vous m'avez accordés en m'associant à vos projets.

Je vous remercie d'avoir partagé votre goût pour « le terrain » et d'avoir su transmettre votre passion pour l'odontologie pédiatrique.

J'admire votre volonté de trouver au plus vite des solutions cliniques, efficaces et applicables par tous.

Veillez trouver ici l'expression de ma profonde et respectueuse reconnaissance.

A Madame le Docteur Sylvie DAJEAN-TRUTAUD,

Maitre de Conférence des Universités.

Praticien hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignement et de Recherche dentaires.

Docteur de l'Université de Nantes.

Chef du Département de Pédodontie.

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger au sein de ce jury de thèse.

Pour vos enseignements à la faculté, et l'intérêt de vous portez à chaque étudiant durant les vacances cliniques.

Pour votre relecture, votre gentillesse et votre énergie contagieuse.

Veillez recevoir mes plus sincères remerciements.

A Madame le Docteur Isabelle HYON,

Praticien hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignement et de Recherche dentaires.

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de siéger au sein de ce jury de thèse.

Veillez trouver ici l'expression de ma gratitude et de mon plus profond respect.

A Monsieur le Docteur Antoine GRELOUX,

Docteur en Chirurgie Dentaire.

Praticien attaché universitaire dans le département de Pédodontie.

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury et ainsi par votre présence d'assister à mon émancipation professionnelle.

Pour les très bons moments humanitaires passés ensemble.

Pour votre confiance et tous vos précieux et avisés conseils quotidiens.

Table des matières

INTRODUCTION.....	11
1. Handicap et santé bucco-dentaire.....	13
1.1 Définitions et classifications.....	13
1.2 Caractéristiques orofaciales des personnes handicapées.....	15
1.2.1 Les pathologies carieuses.....	15
1.2.2 Les pathologies parodontales.....	17
1.2.3 Les pathologies traumatiques.....	17
1.2.3.1 Les traumatismes dentaires.....	17
1.2.3.2 L'usure et le bruxisme.....	18
1.2.3.3 Les automutilations et les lésions de muqueuses.....	18
1.2.4 Les pathologies fonctionnelles.....	18
1.2.4.1 L'hypotonicité musculaire.....	18
1.2.4.2 Les dyskinésies faciales.....	19
1.2.4.3 Le bavage.....	19
1.2.4.4 La déglutition atypique.....	20
1.2.4.5 La mastication atypique.....	20
1.3 A des besoins spécifiques une prise en charge appropriée.....	21
1.4 Moyens de prévention à disposition.....	21
1.4.1 Le fluor.....	22
1.4.1.1 Le dentifrice fluoré.....	22
1.4.1.2 Le vernis fluoré.....	23
1.4.2 Les scellements de sillons.....	23
1.4.3 L'hygiène alimentaire.....	24
1.4.4 L'hygiène bucco-dentaire.....	25
1.5 Technique de brossage à envisager.....	25
1.5.1 Les techniques de brossage décrites dans la littérature.....	26
1.5.2 Les recommandations.....	30
1.5.3 Les pistes d'adaptation à envisager.....	33
1.5.3.1 La brosse à dents électrique.....	33
1.5.3.2 Les brosses à dents à design différent.....	34
1.5.3.2.1 Les doigtiers.....	34
1.5.3.2.2 Les brosses à dents à 3 têtes.....	34
1.5.3.2.3 Les brosses à dents à 2 têtes.....	35
1.5.3.2.4 Autre design.....	36
1.5.3.3 Le manche ergonomique.....	36
1.5.3.4 Le choix des poils de la brosse à dents.....	37
1.5.3.5 Le maintien du fluor en bouche.....	37
1.6 Outil de communication pour une prise en charge efficace : la pédagogie visuelle.....	38
1.6.1 Les pictogrammes et chainages.....	39
1.6.1.1 Les concepts.....	39
1.6.1.2 Recensement et critiques de pictogrammes et chainages accessibles à tous.....	40
1.6.2 Les scénarii sociaux.....	50
1.6.2.1 Le concept.....	50
1.6.2.2 Recensement et critiques de scénarii sociaux accessibles à tous.....	51
1.6.3 Le video modeling.....	54
1.6.3.1 Le concept.....	54
1.6.3.2 Recensement et critiques de videos modeling accessibles à tous.....	55
1.6.4 Synthèse.....	58

2. Programme d'apprentissage et d'entraînement au brossage dentaire au sein de	
2 IME	60
2.1 Origine du projet	60
2.2 Objectifs du projet	62
2.3 Hypothèses	62
2.4 Matériel et méthodes	62
2.4.1 Préparations en amont	62
2.4.1.1 Choix de la technique de brossage.....	62
2.4.1.2 Création de la séquence d'activité visuelle sur la tablette	
numérique.....	63
2.4.1.2.1 Constitution d'une banque de pictogrammes.....	63
2.4.1.2.2 Décomposition de l'activité brossage.....	64
2.4.1.2.3 Programmation des tablettes numérique.....	65
2.4.1.3 Grille de cotation.....	67
2.4.2 Déroulement du programme	67
2.4.2.1 Prise de contact avec les équipes éducatives.....	67
2.4.2.2 Première rencontre avec les enfants.....	67
2.4.2.3 Evaluation initiale.....	67
2.4.2.4 Apprentissage du brossage.....	67
2.4.2.5 Evaluation longitudinale.....	68
2.4.3 Analyses statistiques	68
2.4.3.1 Analyses descriptives.....	68
2.4.3.2 Analyses inférentielles.....	70
2.5 Résultats	71
2.5.1 Profil de l'échantillon	71
2.5.2 Evaluation initiale du brossage (T0)	71
2.5.2.1 Succès lors de la réalisation du brossage à T0.....	71
2.5.2.2 Score d'Autonomie et Autonomie Moyenne du brossage.....	73
2.5.2.2.1 Effectif total.....	73
2.5.2.2.2 IME1.....	74
2.5.2.2.3 IME2.....	75
2.5.2.3 Comparaison des groupes d'étapes entre eux dans l'autonomie	
du brossage à T0.....	76
2.5.2.4 Comparaison de l'autonomie entre les deux IME à T0.....	77
2.5.3 Suivi longitudinal de T0 à TM	78
2.5.3.1 Evaluation de l'acquisition du brossage par étapes au cours du	
temps.....	78
2.5.3.1.1 Effectif total.....	79
2.5.3.1.2 IME1.....	81
2.5.3.1.3 IME2.....	83
2.5.3.2 Evolution de l'autonomie des groupes d'étapes du brossage au	
cours du temps.....	85
2.5.3.2.1 Moyennes et écarts-types des AMGE au cours du temps.....	85
2.5.3.2.2 Significativité de l'autonomie du brossage au cours du temps.....	86
2.5.3.2.3 Représentations graphiques de l'évolution des moyennes et	
de la significativité au cours du temps.....	88
2.5.3.3 Comparaison des groupes d'étapes entre elles dans l'autonomie	
du brossage au cours du temps.....	94
2.5.3.4 Comparaison de l'autonomie entre les deux IME au cours du	
temps.....	95
2.6 Discussion	97
CONCLUSION	100

INTRODUCTION

« Toute personne handicapée a droit à la solidarité de l'ensemble de la collectivité nationale, qui lui garantit, en vertu de cette obligation nationale, l'accès aux droits fondamentaux reconnus à tous les citoyens, notamment à la prévention, au dépistage, aux soins (...) » (96).

L'article II de la loi n°2005-102 du 11 février 2005 incite les collectivités territoriales et les organismes de protection sociale à mettre en œuvre des politiques de prévention, de réduction et de compensation des handicaps en créant les conditions collectives de limitation des causes du handicap et de la prévention des handicaps surajoutés (96).

Les pathologies bucco-dentaires des personnes porteuses de handicaps sont de nature infectieuse, traumatique ou fonctionnelle.

Si sur le plan qualitatif elles sont de même nature que celles rencontrées dans la population générale c'est sur le plan quantitatif qu'elles sont spécifiques à la personne handicapée : elles se développent plus tôt, plus fréquemment et de manière plus intense que chez les patients ordinaires. En effet les troubles systémiques associés au handicap et les difficultés d'accès à l'hygiène et aux soins sont responsables de l'augmentation de la prévalence et favorisent leur évolution (83).

L'enquête menée par Dorin *et coll.* en 2006 corrobore ces propos puisque dans une population cible de 7259 enfants et adolescents, présentant un trouble cognitif ou une déficience mentale et fréquentant un IME (Institut Médico-Educatif) ou un EEAP (Etablissement pour Enfants et Adolescents Polyhandicapés), 96,1% d'entre eux ont un état bucco-dentaire susceptible d'altérer leur santé (52).

Le nombre d'enfants nécessitant des soins dentaires spécifiques et qui atteignent l'âge adulte est en constante augmentation en lien avec l'amélioration des soins néonataux et pédiatriques (84).

D'autre part, l'infection bronchopulmonaire par contamination du système respiratoire par des germes pathogènes contenus dans la plaque dentaire, après fausse route ou par simple colonisation passive reste la première cause de mortalité chez les personnes qui ont des troubles neuromoteurs (85).

Il est donc nécessaire de prendre en charge les problèmes bucco-dentaires des patients porteurs de handicap mais leur résolution est souvent problématique.

Ainsi, il apparaît clair que les actions de prévention et d'éducation pour la santé bucco-dentaire de cette population, mises en place dès le plus jeune âge, pourraient répondre à l'ampleur des problématiques sus citées.

Le projet « çATED pour tes dents » est un programme d'apprentissage et d'amélioration de l'hygiène bucco-dentaire et de l'examen dentaire chez des patients avec un trouble du spectre autistique (TSA). Des séquences d'activités visuelles ont notamment été créées sur outil numérique via l'application « çATED ».

Parallèlement à ce projet, il a semblé intéressant de présenter les outils pédagogiques initialement mis en place pour une population autistique, à des enfants non TSA mais présentant des déficiences cognitives, motrices, développementales et comportementales.

Les observations préliminaires sur cette seconde population portent uniquement sur l'apprentissage du brossage et l'intérêt de l'utilisation de la pédagogie visuelle auprès de ces enfants porteurs de divers handicaps.

Lors de ce travail, nous aborderons, dans une première partie, les problématiques bucco-dentaires associées au handicap, les techniques de brossage enseignées dans la littérature et les pistes d'adaptation aux enfants déficients. Certains des outils proposés dans l'environnement de ces enfants, pouvant conduire à améliorer leur santé bucco-dentaire, seront ensuite présentés et critiqués. Dans une seconde partie nous détaillerons la mise en place du brossage, en marge du projet « çATED pour tes dents » dans 2 IME de l'agglomération nantaise et les premiers résultats obtenus aux évaluations. Les résultats seront discutés.

1. Handicap et santé bucco-dentaire

1.1 Définitions et classifications

La Loi du 11 février 2005 a permis de donner une définition, aujourd'hui relativement consensuelle, à la notion de handicap :

« Constitue un handicap, au sens de la présente loi, toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou d'un trouble de santé invalidant».

Cette définition témoigne de la complexité et surtout de la pluralité du handicap (86).

En effet définir et classifier le ou les handicaps n'est pas aisé et de nombreuses classifications ont été proposées.

Le terme « handicapé » est aujourd'hui souvent rejeté par nombre d'associations spécialisées qui le considèrent comme péjoratif et préfèrent la terminologie anglo-saxonne qui fait état de « populations à besoins spécifiques » (162).

L'expression « en situation de handicap » est aussi plus consensuelle ; elle fait davantage porter le handicap à une société qu'à une personne, en mettant en évidence la capacité d'une société à se saisir pleinement du problème pour compenser au maximum les incapacités et en limiter le désavantage qui en découle.

La CIH (Classification Internationales des Handicaps) a été créée en 1980, à l'aide du modèle du Docteur Philip Wood (182). Elle définit le handicap en 3 points généraux : la déficience, l'incapacité, le désavantage. Elle a longtemps été la référence et permettait de distinguer les aspects médicaux et sociaux. Cependant elle ne permettait pas d'analyse fine laissant pour compte les facteurs environnementaux (35).

Terme	Définition	Exemple
Déficience	Altération d'une structure anatomique, d'une fonction physiologique ou psychologique. Se réfère à l'organisme. Aspect lésionnel	Paraplégie
Incapacité	Réduction (partielle ou totale) de la capacité à accomplir une activité. Aspect fonctionnel	Incapacité à monter un escalier
Désavantage	Conséquence de la déficience et de l'incapacité de la personne sur les conditions d'insertion sociale. Se réfère à la vie environnementale. Aspect situationnel	Ne peut accéder à un cabinet dentaire non adapté

Tableau 1 : « Classification du handicap selon la CIH 1980 » d'après Burban et coll, 2007 (29).

En 2001, une révision de la CIH est proposée par l'OMS afin de préciser le rôle des facteurs environnementaux dans la situation de handicap, et d'affirmer que l'invalidation est le résultat d'une interaction entre les possibilités d'un individu et son environnement (136).

La CIH laisse ainsi la place à la CIF (Classification Internationale du Fonctionnement, du handicap et de la santé), adoptée par 200 pays, dont la France.

Celle-ci se base sur quatre catégories distinctes (136) :

- **La fonction organique** désigne les fonctions physiologiques (sensorielles, digestives...) des systèmes organiques, y compris les fonctions psychologiques.
- **La structure anatomique** désigne les parties anatomiques du corps telles que les organes, les membres et leurs composantes qui permettent de constituer des systèmes (système nerveux, système circulatoire...).
- **L'activité et la participation** désigne l'exécution d'une tâche ou d'une action (de communication, de mobilité...) par une personne. L'activité traite de la performance réelle. Elle ne se réfère pas à une aptitude ou à un potentiel mais à un contexte donné.
- **Les facteurs contextuels** qui se scindent en deux : d'une part les facteurs environnementaux externes (les attitudes sociales, les structures sociales et légales ainsi que le climat, le sol...) et d'autre part les facteurs personnels internes (sexe, âge, origine sociale, profession, niveau d'études...)

La CIF a permis de mettre en avant les facteurs environnementaux. En effet la situation de handicap résulte de la rencontre entre une déficience et une situation de la vie courante, et les incompatibilités que cela implique du fait d'un environnement inadapté.

Une dimension sociale et environnementale du handicap est ainsi introduite et sera confirmée et officialisée en 2005 avec la loi « pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées ».

La CIF est donc l'acronyme qui désigne la Classification internationale du fonctionnement de la santé et du handicap. Il est intéressant de remarquer que le titre même traduit une rupture avec la classification précédente. La raison en est que la CIF s'inscrit tout à la fois dans la continuité de la CIH, en tentant d'intégrer les critiques à son encontre, mais qu'elle marque aussi bien une rupture profonde dans l'approche conceptuelle du handicap (94). Ces notions expliquent la dénomination actuelle « patient en situation de handicap ».

La CIF est plus précise et décrit bien les interactions entre la personne handicapée et son contexte mais elle perd le côté pratique et simple de la CHI, tout élément devant être codé (35). Dans cette classification on retrouve un item relatif aux soins bucco-dentaires.

d520	Prendre soin d'une partie de son corps
d5201	Prendre soin de ses dents, prendre des mesures d'hygiène dentaire par exemple en se brossant les dents, en utilisant la soie dentaire et en prenant soin d'une prothèse ou d'un appareil dentaire
d5201.1	Code exprimant une légère difficulté pour le brossage bucco-dentaire
d5201.2	Code exprimant une difficulté modérée pour le brossage bucco-dentaire
d5201.3	Code exprimant une grave difficulté pour le brossage bucco-dentaire
d5201.4	Code exprimant une difficulté absolue pour le brossage bucco-dentaire

Tableau 2 : Extrait de la « Classification du handicap selon la CIF appliquée à l'hygiène bucco-dentaire » d'après Burban et coll, 2007 (29).

Dès le diagnostic du handicap par les médecins ou le Centre d'Action Médico-Sociale Précoce, la famille est orientée, depuis la loi de 11 février 2005, et l'enfant va bénéficier d'un accompagnement, d'une guidance par une équipe multidisciplinaire dont le chirurgien dentiste ne fait, le plus souvent, pas partie (29).

Le handicap va obliger à prioriser les soins et traitements. Les soins et l'hygiène dentaire sont souvent laissés de côté alors que les pathologies et particularités oro-faciales de cette population sont nombreuses (120).

1.2 Les caractéristiques orofaciales des personnes handicapées

Il n'y a pas de manifestations orales propres aux patients handicapés mais des manifestations plus fréquentes et caractérisées par la gravité des stades de leur évolution (83).

Ainsi selon la HAS « les personnes handicapées constituent un groupe à haut risque de pathologies orales » (77).

1.2.1 Les pathologies carieuses

Les données retrouvées dans la littérature sont contradictoires.

Dans un rapport de l'HAS de 2008, le Pr Hennequin montre des variations dans l'atteinte carieuse en fonction de l'âge des personnes en situation de handicap par rapport à la population générale. Concernant les enfants handicapés elle avance plusieurs hypothèses pour expliquer que leur indice carieux (CAO) est semblable à celui des enfants de la population générale.

Tout d'abord une sous-estimation de l'indice CAO chez ces enfants porteurs de handicaps. En effet l'indice CAO, utilisé pour évaluer et comparer l'importance de l'atteinte carieuse à un âge donné ne permet pas de prendre en compte le retard de développement dentaire et l'absence de germes pourtant constants dans certains syndromes.

Elle explique également que les enfants porteurs de handicap, souvent institutionnalisés, seraient relativement protégés des pathologies carieuses par l'absence d'accès libre à l'alimentation. Une absence/retard de détection par les aidants concentrés sur les pathologies générales de l'enfant ou encore une exfoliation précoce des dents temporaires peuvent aussi être évoqués (77).

Cette situation initiale apparemment favorable tend à s'inverser à l'adolescence. En effet les jeunes adultes handicapés présentent un indice carieux plus élevé que les personnes de la population générale et ce notamment pour la composante C (nombre de dents cariées) de l'indice CAO (83).

Cependant une étude menée dans le sud de la France contredit les conclusions précédentes concernant les enfants : elle relève des indices carieux sensiblement plus élevés pour les enfants handicapés en comparaison des enfants ordinaires (122).

L'étude de Guaré *et coll.* apporte sensiblement la même conclusion : une plus grande prévalence de caries des dents temporaires chez les enfants atteints de retard de développement neurologique et ceci sans que les facteurs de risque n'aient influencé les résultats (73).

Différents co-facteurs, liés au handicap, peuvent favoriser le développement du processus carieux et/ou expliquer des différences au niveau de l'indice CAO :

- les anomalies de nombre et les malpositions dentaires favorisent la stase alimentaire et aggravent le développement des bactéries cariogènes (82),

- les difficultés comportementales encouragent souvent des thérapeutiques peu conservatrices (avulsions) (111) ce qui augmente la composante A (nombre de dents absentes) de l'indice CAO et baisse la composante O (nombre de dents obturées) par rapport à la population générale,

- l'hyperplasie gingivale, induite par la prise de certains anti-comitiaux, ralentit la phase d'éruption des bourgeons dentaires et augmente le risque de déminéralisations initiales (83),

- les troubles moteurs limitent la réalisation du brossage par le patient lui-même ou par un tiers, limitent les mouvements d'auto-nettoyage et favorisent ainsi le développement des germes cariogènes. La dépendance de ces patients nécessite donc souvent l'intervention d'une tierce personne qui peut réaliser les gestes d'hygiène bucco-dentaire de façon inappropriée.

Une réelle tendance à des mouvements de langues incontrôlés, à la fermeture des mâchoires, à des mouvements faciaux incontrôlés et des difficultés à cracher sont observés (25),

- la prise de neuroleptiques ou l'acidité liée à des reflux gastriques engendrent des modifications salivaires (80). Les neuroleptiques, peuvent engendrer une baisse de salive (effet anti-cholinergique) ou à l'inverse favoriser l'incontinence salivaire par hyper sialorrhée (comme le Diazépam®), ce qui favorise la diminution du nettoyage physiologique et donc le processus carieux. De surcroît, la prise répétée de sirops médicamenteux augmente de façon considérable la fréquence d'apport de sucres en bouche, d'autant que certains neuroleptiques (comme le Zyprexa®) la favorisent également en dérégulant la satiété.

Il n'est également pas rare de constater l'apparition de candidoses et d'ulcérations douloureuses suite à une diminution de la fonction salivaire (80).

- certaines habitudes alimentaires favorisent l'apparition de lésions carieuses ; en effet la carence alimentaire impose parfois le recours à des adjuvants caloriques (crèmes, fécule de pomme de terre, blédine, dextrine-maltose...) dans le but de remplacer la quantité par la qualité, ce qui peut représenter une augmentation des apports glucidiques et donc une augmentation de la production d'acides en bouche.

D'autre part l'alimentation peut être modifiée et passée d'un type solide à un type mouliné/mixé, voire même un recours à une alimentation par sonde gastrique. Or ces modes d'alimentation ont pour conséquence une diminution du nettoyage physiologique de la bouche. A noter que ces aliments mixés ont une tendance à adhérer plus longtemps aux surfaces dentaires, ce qui additionné à la xérostomie, aux reflux gastriques, aux médicaments riches en carbohydrates et à un accès à l'hygiène complexe va concourir à l'apparition de lésions carieuses (100).

D'autres éléments peuvent également être pris en compte :

Bakry NS. *et coll*, montrent en 2012 que la nature de l'institution, le degré de dépendance aux aidants et le type d'alimentation de l'individu peuvent être considérés comme d'autres facteurs de risque de développement de la maladie carieuse chez les enfants et adolescents porteurs de déficiences intellectuelles (17).

D'autre part, une étude de 2016 menée en Serbie dans un groupe d'adultes présentant des

déficiences intellectuelles conclut très clairement que le nombre de caries est étroitement lié à la sévérité du handicap. En effet, l'odds ratio des caries est significativement plus élevé chez les personnes adultes avec déficiences intellectuelles, chez les personnes atteintes de troubles du développement de façon concomitante et augmente avec le niveau des déficiences intellectuelles (141).

1.2.2 Les pathologies parodontales

La présence de tartre est très fréquente dans la population polyhandicapée. Il engendre consécutivement des gingivites et des parodontites (95).

Les parodontopathies concernent 80 à 90% des personnes handicapées, adultes et enfants.

Les patients atteints de déficiences neuro-développementales présentent un indice de plaque, des gingivites et des hyperplasies gingivales de façon plus fréquente que la population neurotypique (153).

Les parodontopathies sont directement liées à l'absence d'une technique d'hygiène adaptée au patient, à la faiblesse des stimulations au cours des fonctions de mastication-déglutition, et à la prise de certaines médications comme les anti-épileptiques qui induisent une hyperplasie gingivale, favorable au développement de la flore microbienne anaérobie responsables d'halitose et de mobilités dentaires.

Elles ont des conséquences sociales non négligeables notamment par le fait qu'elles aggravent le bavage ou incontinence salivaire et peuvent constituer un frein à la communication (83).

L'évolution spontanée de ces pathologies implique à plus ou moins long terme la chute prématurée des dents. En conséquence, la texture des aliments proposés devra être modifiée par un tiers (passage d'une alimentation normale, fragmentée, à une alimentation hachée ou mixée). En cela les parodontopathies peuvent constituer un frein à l'autonomie et une aggravation de la dépendance (61).

1.2.3 Les pathologies traumatiques

1.2.3.1 Les traumatismes dentaires

Le retard d'acquisition motrice et les crises d'épilepsie sont souvent responsables de chutes au cours desquelles l'enfant se protège mal. Les fractures des dents antérieures, les luxations partielles ou totales sont fréquentes.

En l'absence de traitement, ces pathologies évoluent chroniquement en foyers infectieux osseux, qui peuvent éventuellement fistuliser.

Ces lésions chroniques dentaires constituent un risque d'infection focale chez les sujets à risque (cardiopathie valvulaire...) et peuvent, au cours d'un épisode de baisse des défenses immunitaires suivre une évolution aiguë, avec œdème et cellulite (81).

1.2.3.2 L'usure et le bruxisme

Les lésions principalement relevées chez les personnes en situation de handicap sont les usures dentaires dues à des parafonctions existantes ou ayant existé comme le bruxisme, la rumination des régurgitations acides entre les repas ou les habitudes de mâchonnement d'objet laissant des traces d'usures spécifiques et identifiables sur les dents concernées (61).

Dans les cas d'oesophagites, associées à des régurgitations acides, des sites d'usure peuvent être relevés plus particulièrement sur les dents postérieures. Chez les patients qui présentent des habitudes de succion, morsure ou frottement d'objets divers, les usures vont concerner spécifiquement la dent ou le groupe de dents concerné par le frottement de l'objet (81).

Le bruxisme consiste en un frottement (ou serrement) inconscient des dents les unes contre les autres. Il peut avoir des conséquences sur l'articulation temporo-mandibulaire (craquements, troubles d'ouverture) ainsi que sur les muscles du visage et du cou (26).

La fréquence des usures par bruxisme chez les personnes en situation de handicap peut s'expliquer par des lésions du système nerveux central, l'absence ou l'existence de certains neurotransmetteurs ou encore l'existence de dyskinésies exacerbées par une émotion intense difficile à gérer (72).

Dans les cas de bruxisme, l'usure prématurée et excessive des dents permanentes peut atteindre des stades très importants, avec une perte importante de la dimension verticale et des dénudations pulpaire (83).

Le bruxisme chez les enfants avec déficiences neuro-développementales est rencontré lors du sommeil et reste l'un des plus fréquents problèmes rencontrés la nuit par ces enfants (100).

Mugnier évoque l'existence de retards d'éruption des prémolaires chez les enfants à incapacités motrices cérébrales atteints de bruxisme par suite d'ankylose des molaires temporaires (121).

1.2.3.3 Les automutilations et les lésions de muqueuses

La bouche peut être le siège de morsures, grattages ou d'abrasion, non accidentels. Ces comportements d'automutilation, plus ou moins conscients, doivent impliquer un suivi (126).

Leur étiologie peut être multiple. Ils peuvent être purement comportementaux, d'origine neurologique ou être induits par l'existence de foyers douloureux intra-buccaux non identifiés (83).

Une étude menée en 2005 a notamment permis de mettre en évidence que plus la personne est déficiente cognitivement et présente des réflexes infantiles (le plus fréquent : le réflexe de morsure, autre : tétée ...) plus son risque de présenter des pathologies orales est élevé (53).

1.2.4 Les pathologies fonctionnelles

1.2.4.1 L'hypotonie musculaire

Certains syndromes, notamment la trisomie 21, s'accompagne d'une hypotonie musculaire. Elle n'est pas généralisée à l'ensemble du corps mais touche sélectivement les membres, la ceinture scapulaire, les muscles dorsaux et abdominaux, les muscles périnéaux et la zone oro-faciale (42).

L'hypotonie, qui s'accompagne généralement d'une hyperlaxité ligamentaire, a de nombreuses conséquences à court terme (retard postural du jeune enfant par exemple) et à long terme (mauvaise statique vertébrale, préhension difficile, mauvaise répartition des points d'appui au sol qui entraîne l'écartement du gros orteil et le pied plat...) (34).

D'autre part le développement de certaines structures faciales est sous la dépendance de facteurs musculaires, fonctionnels (41).

C'est le jeu de l'interactions forme-fonction décrit par Fisher-Brandies en 1989 qui s'applique (64). Par exemple la dysmorphose initiale des personnes trisomiques est ensuite accentuée au cours du développement par l'hypotonie qui affecte préférentiellement certains groupes musculaires (langue, lèvres) (107).

Ainsi l'hypotonie en s'exerçant sur des structures initialement anormales limite le développement oro-facial qui lui-même n'autorise pas la mise en place des fonctions orales.

Pour exemple, l'addition de l'hypotrophie du massif facial moyen, des déficits posturaux et de l'inflammation des amygdales et des végétations adénoïdes induit un encombrement des voies aériennes supérieures qui conduit l'enfant à établir préférentiellement un mode de ventilation buccale (82).

Une rééducation pluridisciplinaire et précoce permettra d'en minorer les effets.

Pour la rééducation linguale par exemple, la tendance n'est plus à la glossectomie partielle mais à la correction du positionnement lingual en intervenant précocément sur la fonction (116).

1.2.4.2 Les dyskinésies faciales

Ces mouvements anarchiques et involontaires de la mandibule résultent principalement, exceptés dans certains syndromes, de la dysmorphose dento-maxillaire. Ils sont développés inconsciemment pour éviter l'inconfort de l'affrontement des dents en malposition et soulager les contractures musculaires qui résultent de l'instabilité mandibulaire (63).

Elles sont plus importantes lors de la sortie des premières canines et du renouvellement de la dentition (82).

Les dyskinésies faciales sont fréquentes chez les personnes handicapées, et certains auteurs les considèrent comme un indicateur de la déficience mentale (154).

1.2.4.3 Le bavage

Les personnes en situation de handicap souffrent souvent d'immaturité fonctionnelle au niveau de la sphère orofaciale. C'est en particulier la fonction linguale qui est concernée par la perturbation du développement du massif facial moyen. La tonicité et l'activité linguale non contrôlées jouent un rôle primordial dans le développement du rebord alvéolaire maxillaire ; elles sont souvent responsables d'une difficulté à resserrer les lèvres, d'où une tendance au bavage accru et à une respiration buccale (120).

L'incontinence salivaire, ou bavage, s'explique aussi par une hypotonie des lèvres et de la langue empêchant le contrôle du joint labial (151).

Elle est en réalité la conséquence de plusieurs dysfonctionnements, à savoir : une fermeture labiale insuffisante, une augmentation du temps entre deux déglutitions de salive, des mouvements linguaux avec interposition de la langue ramenant la salive à l'extérieur, une flexion du rachis cervical

vers l'avant ou une habitude de succion ou de mordillement (170).

Une étude, menée sur 115 enfants handicapés en Suède, a montré que le joint labial était incompetent chez 74% des enfants sévèrement déficients mentaux et que 36% des enfants étaient sujets à une incontinence salivaire (135).

Selon une étude de 2003, évaluant 160 enfants atteints de déficiences cérébrales, il semblerait que le degré d'incontinence salivaire soit en lien avec le type de denture; en effet 75% des enfants en denture temporaire étaient concernés contre 43% en denture permanente. Ainsi le bavage semble décroître à mesure que l'enfant grandit (169).

1.2.4.4 La déglutition atypique

Le contrôle labio-jugo-lingual, dont le tonus est déprimé, est peu efficace (82).

L'impossibilité d'avoir une occlusion labiale rend la déglutition dysfonctionnelle ; elle s'associe ou non à des anomalies de la posture mandibulaire (81).

La déglutition est dite infantile et reste liée à des mouvements archaïques de succion (120).

Avaler et déglutir suppose une coordination et une motricité suffisante de l'arrière bouche, du pharynx et du carrefour pharyngo-laryngé mais dans le cadre de la déficience cérébrale cette motricité est altérée par atteinte des structures du contrôle nerveux (56).

L'aspiration passive du bol vers l'œsophage ne peut être réalisée face à l'hypotonie des structures. Ce déplacement du bol doit donc être actif et est obtenu par des mouvements d'avant-arrière de la langue qui font rouler le bol contre le palais. Ce schéma de fonctionnement, répété à chaque déglutition, pourrait être responsable de l'augmentation de la hauteur du palais que présentent certaines personnes, ainsi que de la forme allongée de la langue (82).

Les troubles de déglutition augmentent le risque de fausses routes et sont responsables de l'installation du bavage. Les fausses routes vont entretenir les infections broncho-pulmonaires, première cause de mortalité dans la population polyhandicapée (56).

1.2.4.5 La mastication atypique

L'acquisition de la mastication est souvent retardée et résulte de compromis praxiques à mi-chemin entre la déglutition et la succion (120).

Globalement, une stratégie linguo palatine se développe aux dépens d'une stratégie dento-dentaire. La stabilisation de la mandibule est obtenue par interposition de la langue entre les arcades (82).

Le cycle masticatoire est complexe et instable chez les personnes porteuses de trisomie 21. L'endognathie maxillaire (sagittale et transversale) participe à cette instabilité car elle induit une dysmorphose dento maxillaire sous la forme d'une classe III d'Angle, associée à une propulsion mandibulaire plus ou moins sévère (82).

Les difficultés doivent être recherchées et évaluées afin d'ajuster la texture alimentaire correspondant aux possibilités masticatoires du patient (66).

1.3 A des besoins spécifiques une prise en charge appropriée

Si les besoins sont spécifiques ils engendrent des réponses tout aussi spécifiques qui concernent d'une part , les techniques qui aideront le patient à coopérer suffisamment pour permettre la réalisation des soins préventifs ou thérapeutiques et, d'autre part, le développement des programmes spécifiques de prévention et d'éducation à la santé qui permettront de limiter les interventions thérapeutiques chez ces patients initialement peu coopérants (81).

Les réponses pourront s'avérer spécifiques si la prise en charge est appropriée et respecte la règle des 3 « A » : Accessibilité, Adaptation, Approche comportementale (56).

Droz D. (56) définit ces trois notions comme suit :

-l'accessibilité : ensemble des moyens mis en œuvre pour permettre à un patient présentant une déficience d'accéder physiquement à ses besoins essentiels de vie.

-l'adaptation : ensemble des moyens matériels mis en œuvre par l'équipe soignante pour permettre une prise en charge adaptée à la déficience du patient ; les aménagements ergonomiques sont importants (position assise, cale-bouche....).

-l'approche comportementale qui doit s'adapter à la faible coopération des patients liée aux déficiences cognitives, troubles du comportement et obstacles physiologiques ; de la musique, des massages, de la cryothérapie pour désensibiliser et faciliter l'ouverture buccale peuvent par exemple être mis en œuvre en parallèle des techniques d'approches comportementales classiques (152).

L'étude de Shapiro *et coll.* montre aussi l'importance et l'efficacité, auprès d'une population d'enfants atteints de déficiences développementales, d'un environnement sensoriellement- adapté en contexte dentaire et plus précisément lors d'une séance de brossage dentaire (160).

Les études menées par Ermer *et coll.* et Rogers *et coll.* ont pu montrer que les enfants avec déficiences développementales présentent un taux de symptômes associés à la sensorialité (hypo/hyper) bien supérieur aux enfants neurotypiques. Ainsi la nécessité d'une approche comportementale spécifique n'en est que renforcée (59, 155).

1.4 Les moyens de prévention à disposition

Les moyens de prévention bucco-dentaire pour les personnes handicapées sont les mêmes que pour la population générale et concernent essentiellement l'utilisation régulière de fluor et l'hygiène quotidienne. Cependant, les modalités d'administration de ces moyens de prévention sont modifiées et ces adaptations dépendent avant tout de la nature du handicap de la personne concernée (84).

L'Académie Américaine de Pédiatrie recommande aux parents d'enfants porteurs de déficiences développementales de consulter un dentiste entre le 6^{ème} et le 12^{ème} mois de l'enfant afin d'évaluer son risque carieux et de mettre en place des stratégies pour limiter la maladie carieuse et encourager

la guidance parentale. Les visites seront ensuite espacées de 3 à 6 mois ; ce calendrier respecte le slogan « first visit by first birthday » (74).

1.4.1 L'apport en fluor

Le fluor agit essentiellement à deux niveaux dans la prévention de la carie dentaire. Il peut être incorporé dans les couches superficielles de l'émail et compose alors un minéral moins sensible à la dissolution provoquée par les acides d'origine bactérienne. Les ions fluorures associés aux ions calcium et phosphate vont transformer la structure de l'émail en fluoroapatite, ce qui renforce sa résistance aux attaques acides (48).

Le fluor a une action cariostatique en reminéralisant les lésions carieuses initiales, et antibactérienne en limitant l'adhésion et le développement des bactéries cariogènes. En effet, dans la plaque dentaire, le fluor inhibe l'énolase (enzyme de la glycolyse) et empêche les bactéries de produire des polysaccharides, puis de se fixer sur la surface dentaire. Ainsi on note une diminution du nombre de bactéries *S. mutans* à l'occasion de l'utilisation d'un dentifrice fluoré (23).

L'efficacité du dentifrice fluoré est liée d'une part à la régularité de l'utilisation mais aussi à la technique d'hygiène au cours de laquelle le dentifrice fluoré est apporté.

L'ANSM émet plusieurs recommandations dont (9) :

- L'usage des fluorures, topiques et/ou systémiques, doit être modulé en fonction du risque carieux
- Le fluor topique est plus efficace que le fluor systémique et doit donc être privilégié, sous forme de dentifrice en quantité et concentration adaptées. Pour être efficace, le fluor topique sous forme de dentifrice doit être apporté en petite quantité mais de manière fréquente et régulière.
- Chez les enfants à risque carieux élevé, des mesures de prévention et de prise en charge spécifiques sont recommandées.

1.4.1.1 Le dentifrice fluoré

La HAS recommande de suivre les mesures de la mise au point de l'ANSM en matière de l'utilisation de fluor et de dentifrice fluoré chez les enfants et les adolescents.

L'ANSM donne les recommandations sur la teneur en fluor des dentifrices en fonction de l'âge de l'enfant qu'il est intéressant de rappeler (9) :

- Un apport de fluorures est recommandé dès l'apparition des premières dents (à environ 6 mois) à l'aide d'une brosse à dents imprégnée d'une quantité très faible de dentifrice fluoré avec un dosage inférieur ou égal à 500 ppm.
- Dès l'apparition des premières molaires temporaires (vers 12-18 mois), un brossage au moins quotidien avec un dentifrice fluoré inférieur ou égal à 500 ppm est recommandé. La quantité de dentifrice à utiliser doit être de la grosseur d'un petit pois. À partir de 3 ans, un dentifrice à 500 ppm est recommandé.
- Les enfants de plus de 6 ans doivent utiliser des dentifrices dosés entre 1 000 et 1 500 ppm de fluor. Si nécessaire, un dentifrice à plus forte teneur en fluor peut être prescrit (risque carieux élevé) à partir de 10 ans.

Il est nécessaire de constater qu'à l'heure actuelle les académies américaine, européenne et française présentent des divergences au sujet des individus de moins de 6 ans et à risque carieux élevé :

- L'EAPD et l'AAPD recommandent des dentifrices à 1000 ppm. L'EAPD tient compte de la moindre efficacité des dentifrices à 500 ppm (123).

- En France, le principe de précaution reste prépondérant. En effet l'ANSM évoque le risque non négligeable de fluorose chez l'enfant qui ne saurait pas encore bien cracher. Ainsi entre 3 et 6 ans, si l'enfant ne sait pas cracher et malgré un risque carieux élevé, le dentifrice doit contenir entre 500 ppm de fluor. En revanche dès que l'enfant saura cracher l'utilisation d'un dentifrice à 1000 ppm est préconisée (9).

Pour les enfants porteurs de handicaps, il faut suivre ces recommandations.

1.4.1.2 Le vernis fluoré

Le vernis fluoré est un topique, concentré en fluorures dans une base résine ou synthétique, qui s'applique sur les surfaces dentaires, à l'aide d'une micro-brossette.

Ils représentent aujourd'hui les seuls topiques fluorés à usage exclusivement professionnel.

Ils présentent des qualités très intéressantes (48) :

- Des propriétés physiques et chimiques d'adhérence, d'où leur spécificité qui permet de prolonger la durée de contact des fluorures avec les surfaces dentaires
- Une concentration élevée en fluor, ce qui aboutit à la formation d'importants réservoirs de fluorures de calcium à la surface amélaire.

Les revues de la littérature médicale établissent un très haut niveau de preuve pour l'efficacité de ce mode d'application topique de fluor (119, 10).

Il ressort que l'application de vernis fluoré doit être bisannuelle chez les populations à haut risque carieux (dont les personnes en situation de handicap). D'autre part, les mesures préventives telles que le vernis fluoré et les scellements de sillons ont une efficacité complémentaire (113, 14).

L'AAPD reconnaît que sa mise en place devrait être une priorité pour la population d'enfants à haut risque carieux dont font partie les enfants avec déficiences développementales. Parmi ses avantages sont mis en avant la bonne tolérance par les enfants, le risque minimal d'ingestion de fluor et l'efficacité thérapeutique prolongée (100).

1.4.2 Les scellements de sillons

Selon l'AAPD, la réalisation de scellements de sillons réduit le risque de caries au niveau des puits et fissures des dents temporaires et définitives chez les patients désignés comme « à besoins de santé spécifique ».

De par leur nature, certains scellements de sillons à base de ciment verre ionomère relarguent du fluor et sont donc utiles et efficaces d'un point de vue préventif et thérapeutique (6).

Quant à la Société Française d'Odontologie Pédiatrique elle indique que « *les enfants et les patients jeunes présentant des troubles médicaux, physiques ou intellectuels : l'application de matériau de*

scellement sur tous les sites cariosusceptibles en denture temporaire et permanente doit être effectuée » (57).

La HAS, conformément à ses recommandations de 2005, rappelle que le scellement de sillons s'intègre dans une démarche globale de prévention qui nécessite une surveillance régulière : en cas de risque de carie élevé, une visite de contrôle est conseillée 3 à 6 mois plus tard, afin de réévaluer le risque de carie et de contrôler l'intégrité du scellement de sillons (79).

Une revue de la littérature récente et incluant seulement des études randomisées rapporte que le scellement des sillons est une méthode efficace et sûre pour la prévention et l'arrêt de la progression des lésions carieuses débutantes. Ces études sont comparées à l'absence de manipulation ou à l'application de vernis fluoré (183).

Le scellement des sillons est donc recommandé pour prévenir les caries de la surface occlusale des molaires permanentes des enfants et adolescents. Il a prouvé son efficacité chez les sujets à risque carieux élevé en réduisant l'apparition de caries jusqu'à 48 mois après sa mise en place (2).

1.4.3 L'hygiène alimentaire

La relation entre la consommation de sucres fermentescibles et la carie dentaire est démontrée. Un régime non cariogène doit donc être mis en place sur le long terme afin de prévenir l'apparition de la maladie carieuse.

La HAS préconise de suivre les recommandations éditées, pour la population générale, par le Plan national nutrition santé, l'Association dentaire française, l'Agence française de sécurité sanitaire de aliments, la Société française d'odontologie pédiatrique et l'Union française pour la santé bucco-dentaire :

- réduire la fréquence des prises alimentaires entre les repas (grignotage y compris boissons sucrées). En ce sens, la collation matinale doit être supprimée en collectivité ;
- favoriser au cours des repas une alimentation diversifiée et équilibrée et la consommation d'eau pure ;
- utiliser des gommes à mâcher contenant du xylitol après chaque prise alimentaire ou consommation de boissons (hors eau pure), qui ne peut être suivie de brossage des dents.

La HAS complète en recommandant la généralisation de la substitution du sucre par un édulcorant dans les médicaments (sirops, pastilles, etc.) (78).

Les recommandations sus-citées sont à fortiori à appliquer et à adapter à une population handicapée.

Quand le régime de ces patients est riche en carbohydrates et médicalement nécessaire les professionnels devront trouver des stratégies pour atténuer le risque carieux notamment l'augmentation des mesures préventives (en nombre et fréquence).

De même les médications causant xérostomie et hypertrophie gingivale pourront être réévaluées (5).

Liu *et coll.* soulèvent une problématique récurrente en institution : la mauvaise habitude prise par les aidants ou par la famille de l'enfant déficient de le récompenser par une sucrerie lors d'un bon comportement (109).

Lorsque la sévérité du handicap augmente, le pourcentage d'enfants réclamant des sucreries diminue. Mais au contraire l'attitude des parents et aidants, qui consiste à récompenser avec une sucrerie pour contrôler le comportement, va particulièrement augmenter si le handicap est sévère. Plusieurs études ont démontré que les personnes avec déficiences développementales ont une large préférence pour les renforçateurs en lien avec l'alimentation (45, 104).

Si pour obtenir une prise en charge comportementale adéquate les aidants ne contrôlent pas la fréquence et le type d'aliment-récompense, l'enfant déficient est alors exposé à un haut risque carieux environnemental (109).

1.4.4 L'hygiène bucco-dentaire

La prise en charge d'un patient avec déficiences implique de concevoir avec les parents, l'ergothérapeute, les éducateurs une méthode d'hygiène dentaire adaptée et personnalisée. Dans les établissements, la prévention doit aussi viser la formation du personnel médico-éducatif aux techniques d'hygiène personnalisées et adaptées aux déficiences des patients (62).

Dans une population d'enfants avec déficiences mentales, l'éducation et la mise en œuvre de bonnes pratiques de santé orale, notamment le contrôle mécanique de la plaque dentaire, sont particulièrement importantes pour la prévention de la maladie carieuse et parodontale. La clé du succès à long terme réside dans la mise en place d'un programme d'intervention pour le brossage dentaire qui se focalise sur l'apprentissage des gestes à réaliser (167).

Pour maximiser l'effet topique fluoré du dentifrice le brossage des dents doit être réalisé au moins 2 fois par jour (8).

L'hygiène au moins bi-quotidienne reste LE facteur lié à l'amélioration de la santé orale. Dans tous les cas il est préférable d'utiliser une brosse à dents souple, car le brossage doit permettre également le massage des gencives (83).

Un dentifrice fluoré adapté doit accompagner le brossage dentaire. Si le goût ou la texture de celui-ci n'est pas supporté par la personne déficiente alors il est envisageable d'appliquer du bain de bouche fluoré sur la brosse à dents (4).

Le choix d'une technique de brossage adaptée doit aussi être considéré.

1.5 La technique de brossage à envisager

Le brossage dentaire est au cœur de la prévention de la maladie carieuse et parodontale.

Les techniques de brossage sont fondées sur des mouvements plus ou moins complexes mais quelle que soit la technique choisie, elle doit obéir à une même chronologie afin de n'oublier aucun secteur dentaire (124).

Le temps et la fréquence du brossage apparaissent généralement aux côtés des techniques de brossage dans les recommandations. Pour autant il apparaît qu'il n'existe pas de consensus parmi les

professionnels de la santé bucco-dentaire pour ces paramètres et ce ni pour la population générale, ni en fonction de l'âge, ni face à des problématiques bucco-dentaires spécifiques (178).

Une étude menée en 2011 par Dos Santos *et coll.* et qui s'adresse aux organisations de professionnels dentaires et médicaux, fait la lumière sur la grande diversité et le manque de recommandations concernant le brossage dans dix pays (USA, Canada, UK, Danemark, Finlande, Norvège, Suède, Australie, Japon, Brésil).

Presque toutes les organisations évoquent la fréquence du brossage, le type et la quantité de dentifrice à utiliser mais oublient les notions de technique de brossage, temps de brossage pour un enfant, fréquence de remplacement de la brosse à dents et nettoyage de la langue (54).

Les parents ont un rôle primordial de guidance et de supervision. Malheureusement les lacunes dans l'information à l'hygiène bucco-dentaire sont observées (133) et l'absence de consensus peuvent induire une confusion chez eux.

De surcroît, dans leur étude Martens *et coll.* soulignent que plus de 40% des parents de 656 enfants déficients mentaux, n'ont jamais reçu d'instructions pour le brossage dentaire de leur enfant (114).

1.5.1 Les techniques de brossage décrites dans la littérature

Les différentes méthodes de brossage couramment recommandées depuis la moitié du 20^{ème} siècle sont au nombre de six. Dans leur étude de 2008 Van der Weijden *et coll.* s'attachent à les décrire (177).

La place des techniques de brossage pronées par l'Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire (UFSBD) sera aussi envisagée.

Brossage circulaire ou technique de Fones :

Série de mouvements circulaires allant de la gencive maxillaire à la gencive mandibulaire en imprimant une pression modérée sur la tête de la brosse à dents. Les arcades sont serrées. Des mouvements de va-et-vient sont appliqués sur les autres faces dentaires.



Figure 1 : Photo illustrant le mouvement circulaire de Fones sur les dents antérieures (132).

Brossage Horizontal :

La face active de la brosse à dents est placée perpendiculairement aux surfaces dentaires et animée d'un mouvement de va-et-vient antéro-postérieur sur tous les segments des arcades. Pour améliorer le confort du brossage des faces vestibulaires, il peut être réalisé bouche fermée pour réduire la pression sur les joues. Les surfaces occlusales, linguales et palatines sont brossées bouche ouverte.

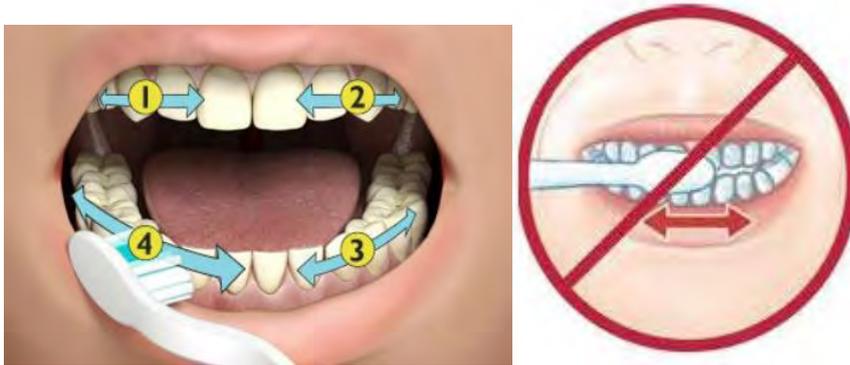


Figure 2 : Photos illustrant le brossage horizontal bouche ouverte et bouche fermée (108, 12).

L'UFSBD recommande une méthode pour l'enfant de 4 à 6 ans qui est en denture temporaire et qui commence à gagner en autonomie : la méthode « BOUBOU ».

Elle s'apparente à la méthode horizontale mais ne s'applique que sur les faces occlusales. Il s'agit de faire un mouvement de va et vient (10 fois) sur les surfaces occlusales de chaque secteur. L'enfant réalise lui-même le brossage mais sous le contrôle de ses parents.

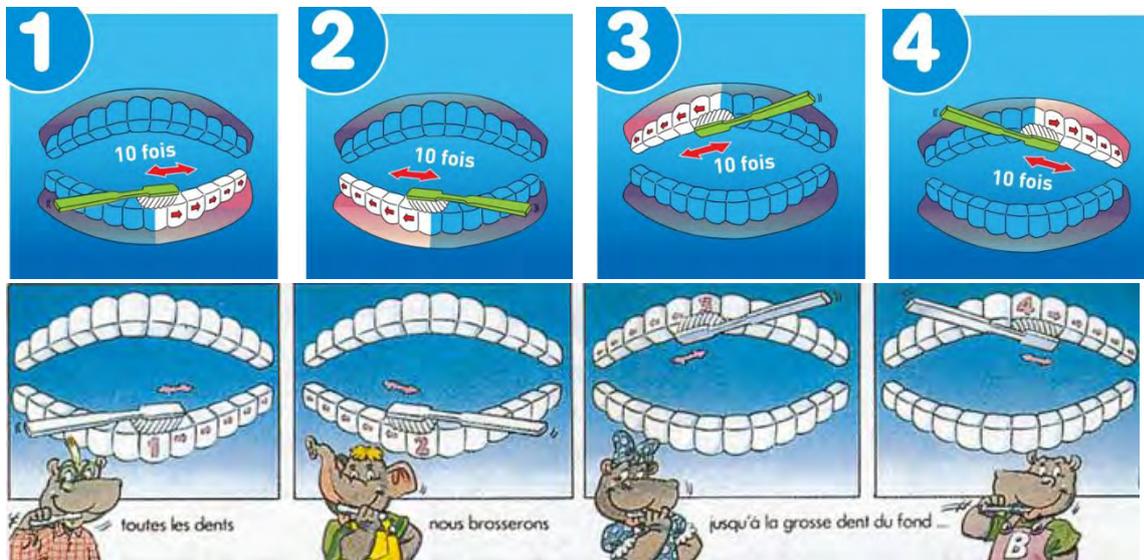


Figure 3 : Séquences de pictogrammes illustrant le brossage dentaire avec la méthode « BOUBOU » (17).

Brossage Vertical ou technique de Léonard :

Similaire à la technique du brossage horizontal mais avec des mouvements réalisés dans le sens vertical, exception faite des faces occlusales.

Brossage sulculaire ou technique de Bass :

Cette technique vise essentiellement à soumettre le sillon gingivo-dentaire à l'action de la brosse à dents. Sa tête à une position oblique en direction apicale afin que ses brins forment un angle de 45° avec l'axe des dents. Cette inclinaison permet d'insérer l'extrémité de quelques brins dans le sillon gingivo-dentaire, les autres étant sur la gencive marginale.

Des mouvements de va-et-vient, d'avant en arrière de faibles amplitudes, sont ainsi exercés dans le sulcus sans déplacer le manche de la brosse.



Figure 4 : Schémas illustrant l'angulation de la brosse à dent 45° par rapport à la couronne dentaire (131) et les mouvements antéro-postérieurs sulculaires sans déplacement du manche de la brosse (168).

Une pression plus accentuée permet ensuite aux brins de pénétrer dans les espaces interproximaux. Les mouvements sont les mêmes en palatin mais la brosse à dents sera placée verticalement au niveau des faces palatines des dents antérieures.

Enfin les faces occlusales sont nettoyées avec des mouvements d'avant en arrière, en exerçant une pression suffisante sur la brosse à dents pour faire pénétrer les brins dans les sillons et fissures de l'émail.

Brossage en rouleau ou technique de Bass Modifiée :

Cette technique fait suite à la précédente en reprenant le principe du brossage sulculaire mais ajoute le « mouvement en rouleau » pour le nettoyage des faces vestibulaires et palatines/linguales. La tête de la brosse à dents a une position oblique (45°) en direction apicale, ses brins étant à la fois dans le sulcus et à la surface des dents.

Après une pression initiale sur la gencive marginale, la tête est tournée, « du rose vers le blanc », en direction occlusale pour balayer les surfaces gingivo-dentaires avec un mouvement de rotation.



Figure 5 : Séquence de brossage respectant la méthode de Bass Modifiée (30).

La méthode « B.R.O.S » préconisée par l’UFSBD dès 9 ans, même si l’enfant n’a pas encore toutes ses dents définitives, s’apparente à cette technique du rouleau.

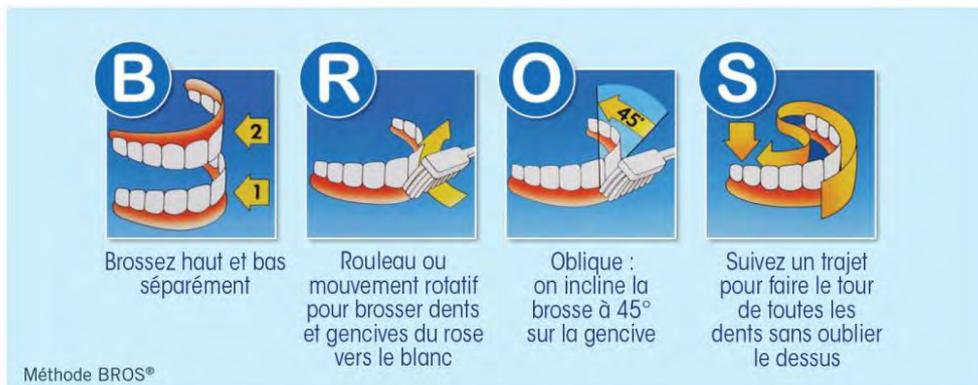


Figure 6 : Pictogrammes illustrant la séquence de brossage B.R.O.S de l’UFSBD (172).

L’UFSBD propose une méthode intermédiaire pour les enfants de 6 à 9 ans. Il s’agit de la méthode « BOUBOU » (10 allers-retours sur les faces occlusales de chaque secteur) à laquelle on ajoute la technique du rouleau en vestibulaire et palatin/lingual pour les secteurs canine à canine (172).

Brossage en vibration-compression ou technique de Stillman :

Cette technique permet dans un même mouvement, de stimuler la gencive marginale et de nettoyer la zone cervicale de la dent.

La tête de la brosse à dents a une position oblique en direction apicale de façon à placer ses brins à cheval sur la gencive marginale et sur le tiers cervical de la dent.

Une pression responsable d’un blanchiment de la gencive est associée à des mouvements vibratoires (mouvements circulaires d’amplitude limitée et réalisés sans déplacement du manche). Répétés plusieurs fois après relâchement de la pression, ils stimulent la circulation et désorganisent la plaque. Les faces occlusales des molaires et prémolaires sont brossées comme dans la technique de Bass, en essayant de faire pénétrer les brins profondément dans les sillons.

Technique de Stillman Modifiée :

Elle est la même que la précédente mais la complète. En effet après le nettoyage de la zone cervicale, un mouvement de rouleau vers les faces occlusales est réalisé pour nettoyer les faces vestibulaires et palatines/linguales.

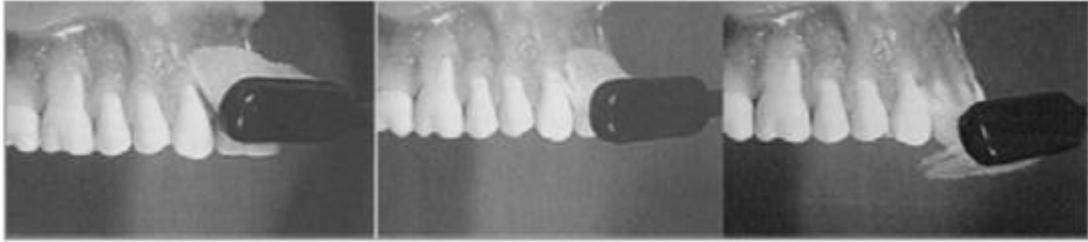


Figure 7 : Photos décomposant la séquence de brossage avec la technique de Stillman Modifiée (68).

Brossage en vibration-rotation ou technique de Charters :

L'orientation de la brosse par rapport à la dent est l'inverse de celle de la technique de Stillman car le mouvement rotatoire est effectué en partant du bord incisif des dents. Cette technique est intéressante lorsque les papilles interdentaires ne remplissent plus l'espace interdentaire. En effet les poils de la brosse vont venir s'écraser le long des faces proximales des dents (168).

Les brins sont à la fois appliqués sur la gencive et la zone cervicale des dents. Une pression est exercée pour courber certains brins contre la gencive marginale et la dent, et autoriser ainsi l'insertion des autres dans les espaces inter-proximaux. Un mouvement vibratoire est alors imprimé à la tête de la brosse à dents tout en maintenant la pression.

Les faces occlusales sont nettoyées en imprimant également un mouvement circulaire d'amplitude limitée à la brosse à dents (177).

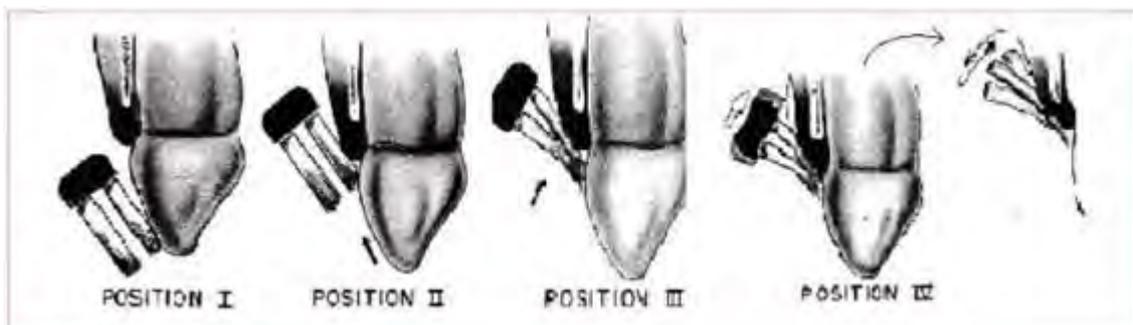


Figure 8 : Illustration de la méthode manuelle de brossage dentaire de Charters (87).

Notre description des différentes méthodes de brossage révèle la complexité des gestes de certaines d'entre elles (exemple de la technique de Charters) qui semblent donc difficilement utilisables par et/ou chez les personnes porteuses de handicap.

1.5.2 Les recommandations

Les recommandations sont variées et toutes les associations dentaires internationales ne s'accordent pas sur une méthode et une fréquence de brossage (Tableau 3). Cependant des tendances se dessinent, notamment pour le brossage des dents temporaires.

Pays	Associations	Méthode	Fréquence-Durée
International	FDI WORLD DENTAL FEDERATION	Non précisée	2 fois/jour
	EUROPEAN ACADEMY OF PEDIATRIC	Non précisée	2 fois/jour ; >1 minute
Australie	AUSTRALIAN DENTAL ASSOCIATION	Bass	Non précisée
Canada	CANADIAN DENTAL ASSOCIATION	Stillman	Non précisée
	HEALTH CANADA	Bass	2 fois /jour ; 2 minutes
Ecosse	SCOTTISH INTERCOLLEGIATE GUIDELINES NETWORK	Non précisée	2 fois/jour
France	ASSOCIATION DENTAIRE FRANCAISE	Une bonne méthode de brossage	2 à 3 fois/jour
	UFSBD	-Horizontale < 6 ans (sur les faces occlusales) -Intermédiaire 6-8 ans -Rouleau > 9 ans	2 fois/jour ; 2 minutes
	HAS	Non précisé ; enseignée par le chirurgien dentiste	2 fois/jour ; 2 minutes
Grande Bretagne	BRITISH DENTAL ASSOCIATION	Stillman	2 fois/jour ; 2-3 minutes
Hong Kong	HONG KONG DENTAL ASSOCIATION	~ Bass	Non précisée
Inde	INDIAN DENTAL ASSOCIATION	Bass	2 fois/jour
Malaisie	MALAYSIAN DENTAL ASSOCIATION	Stillman	2 fois/jour
Nouvelle Zélande	NEW ZEALAND DENTAL ASSOCIATION	-Bass -Horizontale pour enfants	Non précisée
Sri Lanka	SRI LANKA DENTAL ASSOCIATION	Bass modifiée	Non précisée
USA	AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY	Non précisée	2 fois/jour
	AMERICAN DENTAL ASSOCIATION	Bass	Non précisée
	CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION	Non précisée	2 fois/jour
	NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH	Peu importe la méthode mais avec une préférence pour les petits mouvements circulaires et de va-et-vient	Non précisée

Tableau 3 : « Diversité des recommandations internationales et nationales pour une technique de brossage » modifié d'après Muller-Bolla et coll. 2011 (124).

Le brossage Horizontal est la méthode classiquement recommandée en denture temporaire (177).

Chez les enfants en denture temporaire, seule cette méthode horizontale, est une recommandation fondée sur un niveau de preuve élevé (niveau 1).

Elle est cependant déconseillée chez l'adulte pour les risques gingivaux qu'elle engendre (124). En effet plusieurs études rapportent que cette technique est logiquement employée chez les jeunes enfants qui manquent d'habiletés pour employer une autre technique. Les auteurs considèrent qu'elle est la technique la plus adaptée compte tenu du développement et des compétences motrices à cet âge (117, 110).

Les compétences pour le brossage dentaire, notamment sulculaire, et la dextérité manuelle qu'il nécessite ne sont retrouvées que chez des enfants de 8 ans ou plus (44).

En pratique, la technique Horizontale est probablement la méthode la plus utilisée chez les personnes qui n'ont reçu aucun enseignement d'hygiène orale (177).

La technique de Bass Modifiée apparaît pour certains comme étant plus efficace dans l'amélioration du contrôle de plaque et dans la réduction de l'inflammation gingivale (145).

Une étude publiée en 2014, incluant 180 enfants de 6 à 8 ans et comparant les techniques Horizontale, de Fones et de Bass Modifiée, conclue dans le même sens : la technique de Bass Modifiée est la plus efficace concernant le contrôle de plaque devant la technique Horizontale puis la technique de Fones (140).

A l'inverse une étude randomisée menée en 2012 donne la primauté à la technique de Fones pour sa facilité d'apprentissage (75).

Muller-Bolla *et coll.* ont réalisé une revue de la littérature en 2011 qui amène à plusieurs conclusions (124) :

- La méthode circulaire serait la deuxième méthode la plus efficace dans l'élimination de la plaque mais les essais de niveau de preuve 1 font défaut.

- La méthode du Rouleau apparaît comme la moins efficace même si elle semble intellectuellement simple (du rose vers le blanc) car sa réalisation nécessite un mouvement de rotation du poignet qui apparaît en pratique plus complexe.

Elle semble toutefois séduisante par son aspect préventif vis-à-vis d'un effet pervers du brossage : la formation de récessions gingivales.

- Les méthodes de Bass et Stillman n'apparaissent pas comme les méthodes les plus efficaces dans l'élimination de la plaque.

L'HAS, à l'apparition des premières molaires définitives, ne propose pas une technique de brossage en particulier mais précise la fréquence : deux fois par jour et la durée minimale : 2 minutes. Un dentifrice fluoré adapté à l'âge de l'enfant doit être utilisé et le brossage réalisé par un adulte pour les enfants de 0 à 3 ans puis supervisé entre 3 à 6 ans (78).

D'après Muller Bolla *et coll.*, « Les associations qui ne précisent pas une méthode particulière de brossage auraient donc l'approche la plus raisonnable dans un contexte de dentisterie fondée sur les preuves : aucune méthode n'apparaît clairement supérieure à une autre selon l'Evidence Based. Les différents critères de jugement suivants sont considérés : l'élimination de la plaque, les effets iatrogènes à long terme sur les tissus dentaires et gingivaux.

Par ailleurs, l'analyse des essais inclus a fait valoir qu'aucune méthode ne permettait un nettoyage interdentaire correct d'où la nécessité de compléter le brossage par une des méthodes la plus appropriée au contexte clinique. » (124).

Puisque rien n'est recommandé, la technique semble devoir être choisie et enseignée par le chirurgien-dentiste, et adaptée à chaque patient.

La méthode idéale serait celle qui permet, chez un individu particulier, l'élimination complète de la plaque pour une durée de brossage bi-quotidien la plus courte possible (124).

De même Droz D. (58) reste assez évasive quant à la technique de brossage en fonction de l'âge et préfère énoncer le but plutôt que la méthode : aider l'enfant puis l'adolescent à acquérir un mouvement efficace et adapté à sa bouche. Le principal restant de désorganiser la plaque bactérienne. Aucune technique n'est supérieure à une autre. Cependant une tendance est privilégiée :

- La méthode horizontale pour les secteurs postérieurs
- La méthode rouleau (mouvement rotatif) pour le secteur incisif

Un « circuit de brossage » facile à mémoriser pour l'enfant est intéressant à mettre en place. De la même façon, il est plus facile de compter un nombre de mouvements par quadrant que de donner une durée de brossage.

Ces recommandations simples pour l'enfant « ordinaire » sont transposables et applicables à l'enfant porteur de handicap.

1.5.3 Les pistes d'adaptation à envisager

Les conditions du développement sont différentes d'un enfant à l'autre. Elles le sont également selon qu'il y ait ou non présence d'une déficience intellectuelle (115).

L'apprentissage, pouvant être associé aux notions de développement et de maturation, peut être altéré chez les enfants présentant une déficience intellectuelle. Les difficultés sont diverses et peuvent concerner, entre autres, les notions visuo-spatiales, l'attention, la généralisation ou le traitement de l'information (97).

Au niveau de la main, le geste de préhension se développe normalement jusqu'à environ 2 ans, puis on observe notamment chez les enfants trisomiques une réduction, voire une absence des prises en pince pouce/index (130).

Pour ces raisons, des adaptations du matériel d'hygiène dentaire doivent être envisagées.

1.5.3.1 La brosse à dents électrique

La brosse manuelle représente 93% des ventes en France et reste un outil intéressant en rapport « coût/efficacité » (125).

Cependant les brosses à dents électriques qui associent un mouvement de rotation à des oscillations, présentent des effets positifs sur l'indice de gingival et l'indice de plaque. Elles obtiennent de meilleurs résultats que la brosse manuelle à court et long terme (184).

La brosse à dents électrique est un outil parfaitement adapté aux patients qui présentent des déficiences mentales et/ou physiques et notamment ceux pour qui la dextérité manuelle est réduite (38). Ce sont souvent les gestes de petite amplitude qu'implique le brossage manuel qui sont difficiles à réaliser pour ces patients. Ainsi, pour certains, la brosse à dent électrique peut être une réponse mais ne peut correspondre aux besoins de ceux qui ne contrôlent pas leurs mouvements de fermeture buccale, ou pour lesquels le bruit ou les vibrations de la brosse amplifient leurs

mouvements désordonnés mandibulaires (83).

Elle peut aussi chez certains constituer une agression sensorielle.

Une brosse à dents électrique peut être une aide si et seulement si l'utilisateur en a appris le maniement (162).

Dans l'étude de Dogan *et coll.*, incluant 15 enfants atteints de retard mental, la primauté de la brosse à dents électrique est rapportée face à une brosse trois-têtes et une brosse mono-tête surmontée d'une monotouffe en poils de soie (51).

1.5.3.2 Les brosses à dents à design différent

1.5.3.2.1 Doigtiers

Lorsque la déficience est très importante, il se peut que l'hygiène bucco-dentaire soit assurée par une tierce personne qui pourra se placer derrière le patient et utiliser un doigtier en caoutchouc imprégné de dentifrice ou d'une solution antiseptique (162).



Figure 9 : Photos d'un doigtier (88).

Ces doigtiers permettent d'introduire et d'initier, en cas de difficultés, le brossage dentaire.

1.5.3.2.2 Brosses à dents 3 têtes

Il existe des brosses à dents à trois têtes : SuperBrush®, Dr Barman's®...



Figure 10 : Illustration et photo d'une brosse à dents trois têtes (3).

Les brosses à trois têtes sont adaptées aux enfants de 4 à 6 ans, aux adolescents et jeunes adultes à dextérité réduite, et aux personnes totalement dépendantes dont l'hygiène relève d'un tiers (83).

Les brosses à dents à têtes multiples sont aussi utiles lorsque l'ouverture buccale est difficile à obtenir. Le nettoyage se fait alors par mouvements d'aller et retour pour chaque héli-arcade (162).

Sauvetre E *et coll.* ont mené une étude en 1995, incluant une population de trente personnes atteintes de retard mental, ayant comme but de comparer l'efficacité du brossage entre une brosse à dents simple et une brosse à dents à trois têtes. Les résultats de cette étude indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux types de brosses à dents en ce qui concerne la capacité d'élimination de la plaque et la prévention de la gingivite.

Cependant, la facilité de manipulation de cette brosse à dents trois têtes en fait un outil utile pour l'hygiène dentaire de cette population (157).

Une étude plus récente (101) rejoint les conclusions de Horowitz *et coll.* (89) : il n'y a pas de différence statistiquement significative du score de plaque entre la brosse trois-têtes « Superbrush » et une brosse à dents simple. Les auteurs avancent que l'explication de ces résultats pourrait résider dans la longueur des poils qui ne permettent pas d'atteindre la zone cervicale de la dent et dans la difficulté à réaliser des mouvements verticaux avec la tête de la brosse.



Figure 11 : Photo d'une brosse à dents trois têtes Superbrush® (50).

1.5.3.2.3 Brosses à dents 2 têtes



Figure 12 : Photo d'une brosse à dents deux têtes (149).

Plusieurs précédentes études ont comparé l'efficacité d'une brosse à dents deux-têtes à une brosse à dents simple ; les conclusions divergent :

- Bay *et coll.* montrent une supériorité d'efficacité de la brosse deux-têtes poils nylon (21).
- Bastiaan fait le même constat chez l'enfant : la brosse deux-tête retire plus de plaque dentaire sur les faces linguales que la brosse simple (20).
- Horowitz *et coll.* concluent à la supériorité de la brosse simple (89).

En revanche tous ces auteurs s'accordent pour reconnaître les facilités de manipulation pour les patients déficients.

1.5.3.2.4 Autre design



Figure 13 : Photo de la Handi-Brosse de chez PAPILLI® (138).

L'Handi-Brosse a été conçue par la marque PAPILLI® pour les personnes dont la dextérité est limitée. Elle peut être manipulée à deux mains ou d'une seule main gauche ou droite. Cette brosse spécifique peut également être prise en main par un intervenant extérieur.

La "tête brosse" contient 43 touffes de poils implantées sur un arc de cercle de 2,5 cm de diamètre. Aucune référence bibliographique ne permet aujourd'hui de comparer ce matériel à un autre ou de prouver son efficacité et/ou intérêt.

1.5.3.3 Le manche ergonomique

Updyke conclut déjà en 1979 que la brosse à dents idéale pour un enfant neurotypique doit avoir une petite tête en un manche épais (174).

Ceci semble donc tout à fait valable pour les enfants avec déficiences.

De plus, il a été rapporté qu'il existe un réel lien entre l'élimination de la plaque et la préhension de la brosse à dents par l'enfant (161).

Le manche de la brosse à dents manuelle/électrique peut être augmenté au moyen d'un matériau plastique (résine ou autre), d'une mousse ou d'une balle en mousse pour faciliter sa préhension (162).

Certains fabricants, comme le laboratoire Pierre Fabre, ont développé ce concept dans leur gamme INAVA®.



Figure 14 : Photo d'un manche de préhension ergonomique de la gamme INAVA® (90).

1.5.3.4 Le choix des poils de la brosse à dents

La nouveauté se porte parfois sur l'implantation ou la forme des poils de la brosse à dents.



Figure 15 : Photo d'une tête de brosse à dents avec plusieurs directions pour les poils (168).

Là aussi les conclusions divergent en fonctions des études.

Une étude se déroulant sur 3 mois et incluant 30 personnes déficientes a montré aucune différence statistiquement significative de la brosse à dents aux poils incurvés par rapport à la brosse conventionnelle à poils droits (180).

A l'inverse une autre étude montre une amélioration du contrôle de plaque avec la brosse à dents aux poils incurvés (37).

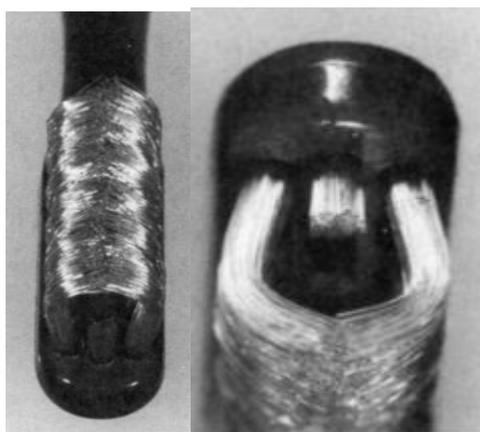


Figure 16 : Photos d'une tête de brosse à dents avec poils incurvés (180).

En ce qui concerne la dureté des poils de la brosse à dents, l'UFSBD recommande des poils souples sans précision sur leur implantation (172).

1.5.3.5 Le maintien du fluor en bouche

L'utilisation d'un produit (« dentifrice ») pour le brossage dentaire remonte à l'Antiquité. A cette époque, ses composants (coquilles d'œuf, coquilles d'escargot, urine, résine, herbes, fleurs...) nécessitaient évidemment un rinçage de la bouche après le brossage (65).

Cependant il ressort aujourd'hui des recommandations que le rinçage à l'eau après brossage doit être minimal ou non réalisé afin de maintenir un taux élevé de fluor dans la cavité buccale (47, 91, 60).

En effet il est maintenant admis que le fluor topique a un rôle prépondérant dans la prévention de l'apparition des lésions carieuses (171).

Plusieurs études sont parvenues à montrer que le rinçage à l'eau après le brossage entraîne une nette baisse du taux de fluor en bouche (13, 92,185).

Selon trois études le taux de fluor maintenu en bouche varierait avec le volume de liquide de rinçage, le nombre de rinçage et la durée du rinçage (55, 164, 165).

Ainsi le slogan « spit, don't rinse » (crache, ne rince pas) résume bien le comportement à adopter (139).

Quant à l'AAPD, elle rappelle les résultats significatifs d'une étude menée sur les facteurs de rétentions du fluor après le brossage et leurs effets sur la maladie carieuse. Ainsi pour maximiser l'effet topique du fluor contenu dans le dentifrice, le rinçage à l'eau de la bouche doit être minimal ou complètement supprimé après le brossage des dents (163).

Pour aller dans ce même sens l'UFSBD propose aux enfants de ne pas mouiller leur brosse à dents afin de ne pas diluer le dentifrice qui y est appliqué (172).

Ces recommandations sont à fortiori à appliquer face à une population d'enfants handicapés à risque carieux élevé.

Les problèmes oraux sont majeurs dans la population d'adultes porteurs de handicaps (62). S'ajoute à cela des difficultés à comprendre l'importance d'une prise en charge bucco-dentaire, des difficultés à communiquer au sujet des problèmes bucco-dentaires (62), et la peur des procédures qui en découlent (69).

L'importance de la prévention auprès du jeune public déficient n'est donc plus à prouver mais des outils de communication vont être nécessaires pour y parvenir.

La pédagogie visuelle fait partie de ces outils.

1.6 Un outil adapté pour une prise en charge spécifique : la pédagogie visuelle

La pédagogie visuelle a souvent été expérimentée avec une population d'enfants présentant des troubles du spectre autistique.

Elle est largement utilisée, notamment comme outil de communication, dans les structures d'accueil des enfants et aux domiciles (143).

Elle permet de donner un cadre « espace-temps » aux enfants autistes qui répondent plus favorablement aux situations bien structurées. Ainsi l'enfant trouve des réponses aux questions : que faire ?, où, quand et comment faire ?, que faire après cette situation ? (158)

D'autre part l'enfant autiste répond plus facilement, à une situation précise, lorsqu'elle lui est présenté avec des images plutôt que des mots (16).

Cette approche pédagogique, qui consiste à structurer le temps et l'espace, s'inscrit dans les principes de base d'un concept né aux USA dans les années 70 : le modèle TEACCH (159).

La pédagogie visuelle a montré l'amélioration du comportement et de la compliance de ces enfants notamment en contexte dentaire (premier examen chez le dentiste, soins de scellements de sillons, apprentissage de l'hygiène orale...) (16, 32).

Dans la littérature, l'utilisation de la pédagogie visuelle est principalement étudiée chez des individus avec autisme dans différents contextes d'apprentissage (106). Cependant elle trouve également son intérêt avec des individus porteurs d'autres handicaps (105).

La pédagogie visuelle implique l'utilisation de différents outils : photos et pictogrammes, scénarii sociaux, vidéo (67).

Elle peut être combinée avec les approches comportementales traditionnelles telles que le renforcement positif, la technique du « tell-show-do/dire-montrer-faire », la communication non-verbale ou le contrôle vocal (7).

1.6.1 Les pictogrammes et chainages

1.6.1.1 Les concepts

Les pictogrammes représentent des activités de la vie quotidienne (16).

Ils reposent sur le principe de littératie visuelle c'est-à-dire la capacité à comprendre et tirer le sens d'une information présentée visuellement à un individu.

Dans son étude Cihak montre que les pictogrammes nécessitent une compréhension initiale dont la rapidité dépend de chaque individu. Une fois la compréhension acquise, elle se maintient sur plusieurs semaines (39).

Les pictogrammes font pleinement partie du programme TEACCH. En effet ils sont présents dans plusieurs concepts de ce programme : calendrier visuel d'activité, séquences d'activités visuelles structurées. Ils permettent l'instauration d'une routine structurée mais relativement flexible (128).

Ils peuvent tout autant être utilisés dans les structures d'accueil pour promouvoir la communication de l'enfant et améliorer sa sociabilité (49) qu'à la maison pour l'aider dans l'accomplissement des tâches quotidiennes (11).

Chaque pictogramme amène l'enfant à faire une action. Si plusieurs pictogrammes se succèdent ils encouragent alors à faire une activité complète (succession d'actions) : on parle de séquence ou de chainage (118).

En d'autres termes, les chainages sont des procédures utilisées pour l'apprentissage de tâches complexes composées de comportements simples. Les comportements simples doivent s'enchaîner, chaque comportement simple devant avoir comme réponse le comportement simple suivant (15).

Les individus autistes ou avec déficiences intellectuelles gagnent en autonomie via à vis des encadrants lorsque des chainages leur sont proposés et notamment si l'accent est mis sur la gestion du temps (105).

Lorsque l'activité est structurée dans le temps on parle d'emploi du temps visuel ou VAS (Visual Activity Schedule).

L'objectif est que les patients suivent leur séquence, seuls, sans intervention d'une tierce personne : les pictogrammes remplacent la supervision de l'encadrant (40).

On trouve également la présence de pictogrammes dans la méthode Picture Exchange Communication System (PECS). Cette stratégie de communication basée sur les pictogrammes est destinée aux patients déficients et non verbaux.

Il repose sur le principe suivant : échange d'une « carte-pictogramme » (donnée à l'aidant) contre l'obtention d'une chose désirée (76).

Récemment une étude à montrer la supériorité de l'emploi du temps visuel par rapport à la technique « tell-show-do » en contexte dentaire (préparer un rendez vous chez le dentiste). Les enfants franchissent les étapes, seuls et plus rapidement, tout en ayant un comportement plus adapté (112).

En contexte dentaire l'AAPD encourage l'utilisation de pictogrammes. Par exemple, pour préparer en amont l'enfant à rencontrer le chirurgien dentiste. Tous les enfants, même neurotypiques sont concernés (7).

1.6.1.2 Recensement et critiques de pictogrammes et chainages accessibles à tous

Une recherche a été effectuée sur internet via la plateforme Google afin de recenser les pictogrammes concernant le brossage qui sont disponibles à tous. Les mots « brossage », « pictogrammes », « séquence », « enfant » ont été entrés dans la base de recherche. Les séquences retrouvées lors de notre analyse de la littérature ont aussi été sélectionnées.

- **Séquence n°1**

source : Les pictogrammes II, en route pour l'autonomie. <http://lespictogrammes.com>



Figure 17 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

Point fort :

- séquence courte permettant de s'engager dans l'activité « brossage »

Points faibles :

-séquence pas assez détaillée

-étapes à ne pas réaliser : mouiller la brosse à dents et se rincer la bouche

-dessin non adapté : l'unique pictogramme « brossage des dents » est réalisé bouche fermé

- Séquence n°2

source : <http://autisme.asperger.free.fr/supports-visuels.php>



Figure 18 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

Points forts :

- notion « ouvrir le dentifrice » présente
- brossage arcades séparées

Points faibles :

- étapes à ne pas réaliser : mouiller la brosse à dents
- séquence courte qui s'arrête sur le brossage maxillaire
- étapes manquantes : nombreuses : fermer le dentifrice, toutes les étapes de description de la technique de brossage, cracher, ranger, s'essuyer la bouche

- **Séquence n°3**

source : Mémoire pour l'obtention du titre d'orthophoniste de Gagnon Stéphanie



Figure 19 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

Point fort :

-volonté d'être précis lors de la présentation de la technique de brossage (16 pictogrammes photos)

Points faibles :

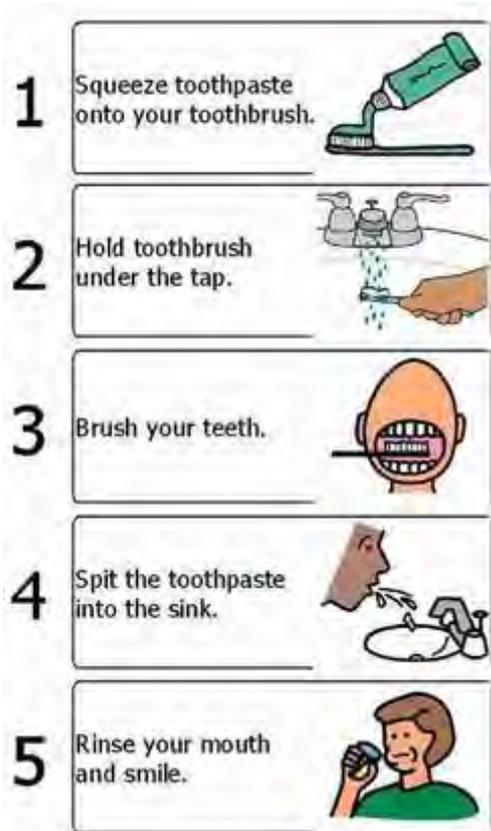
-absence de précision sur le nombre de va-et-vient à réaliser pour chaque mouvement

-étapes manquantes : ouvrir/fermer le dentifrice, cracher, ranger le matériel, s'essuyer la bouche

-bouche adulte pour un public souvent composé d'enfants

- Séquence n°4

source : <http://adelaideautismadventures.org>



Point fort :

-séquence très courte permettant d'engager dans l'activité « brossage »

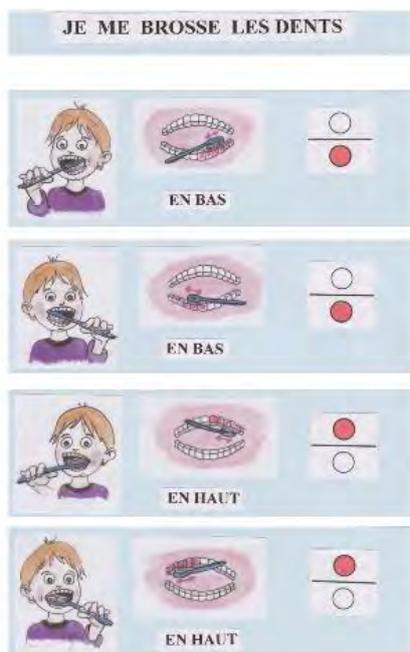
Points faibles :

- langue anglaise pour des patients français
- étapes à ne pas réaliser : mouiller la brosse à dents et se rincer la bouche
- étapes manquantes : prendre le matériel, ouvrir/fermer le dentifrice, toutes les étapes de brossage des dents, rincer la brosse à dents, ranger, s'essuyer la bouche

Figure 20 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

- Séquence n°5

source : <http://donnes-moi-ta-main.over-blog.com/page/13>



Point fort :

-méthode BOUBOU intégralement représentée

Points faibles :

- séquence décrivant la méthode BOUBOU qui ne peut ainsi être proposée qu'à des enfants de moins de 6 ans
- absence d'information sur le nombre d'allers-retours à réaliser sur chaque quadrant
- étapes manquantes : toute la « préparation » et la « fin » du brossage

Figure 21 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

- **Séquence n°6**

source : CRAHN : http://cra-haute-normandie.superdoc.com/uploads/2015_dents_brossage.JPG



Figure 22 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

Points forts :

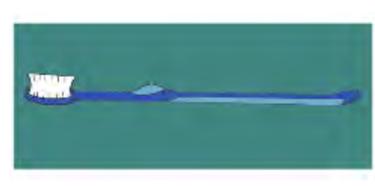
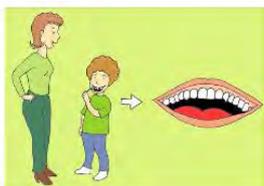
- séquence pouvant être proposée à un public lecteur et non lecteur
- bonne présentation des étapes de « préparation et de « fin »
- brossage arcades séparées

Points faibles :

- étapes à ne pas réaliser : mouiller la brosse à dents et se rincer la bouche
- étapes manquantes : aucune précision sur les étapes du brossage des différentes surfaces dentaires

- **Séquence n°7**

source : Programme Autisme et Santé Orale (PASO) www.sohdev.org



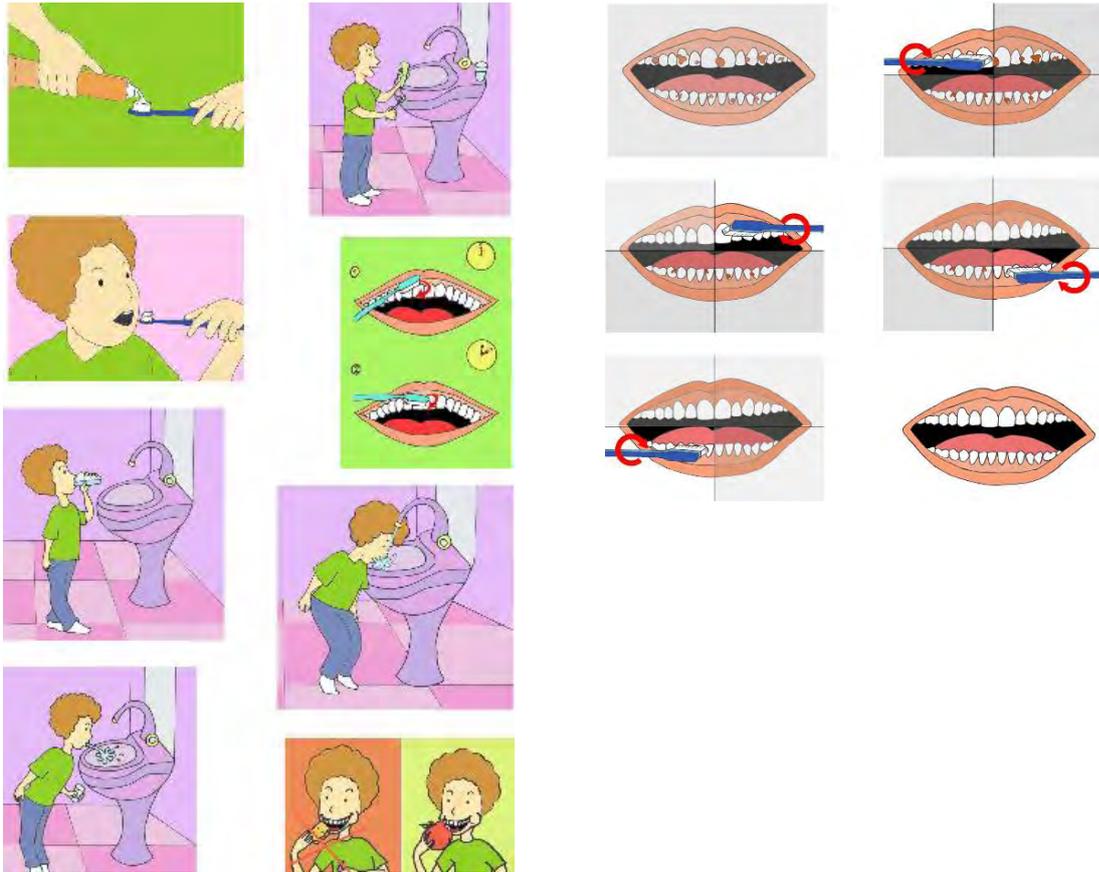


Figure 23 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

Points forts :

- 2 pictogrammes qui récapitulent « avant-après » brossage intéressants pour comprendre le but de l'activité
- volonté de montrer le geste « de rouleau » à réaliser avec la flèche rouge

Points faibles :

- étape à ne pas réaliser : se rincer la bouche
- brossage réalisé par quadrant et uniquement sur les faces vestibulaires ; manque de précisions concernant les faces occlusales et palatines/linguales
- 2 pictogrammes (fond vert) font apparaître un timer mais manque de précision
- étapes manquantes : ouvrir/fermer le dentifrice, rincer la brosse à dents, ranger le matériel, s'essuyer la bouche
- notion de grignotage abordée qui complique l'activité centrée sur le brossage des dents

- **Séquence n°8**

source : Picto selector

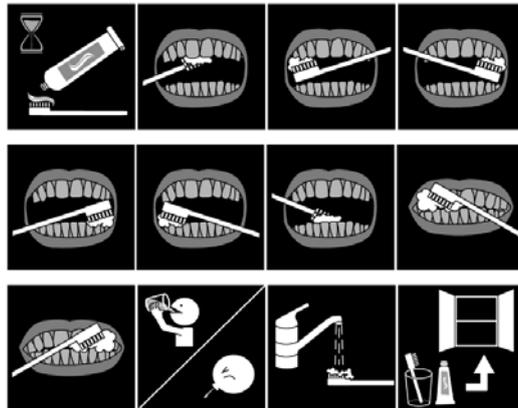


Figure 24 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

Points forts :

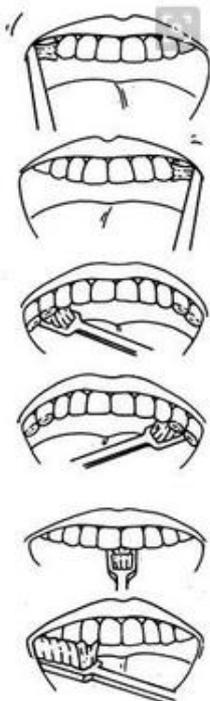
- notion de temps : un pictogramme « sablier » est représenté pouvant encourager à son utilisation
- toutes les surfaces dentaires sont brossées (dessus, ext, int)

Points faibles :

- étape à ne pas réaliser : se rincer la bouche
- étapes manquantes : prendre son matériel, ouvrir/fermer le dentifrice, s'essuyer la bouche
- dessins non adaptés : 2 pictogrammes montrent un brossage bouche fermée
- pictogrammes très contrastés noir/blanc qui peuvent être agressifs pour certains enfants

- **Séquence n°9**

source : Base d'images Pinterest : <https://fr.pinterest.com>



Points forts :

- toutes les faces des dents maxillaires sont concernées par le brossage : vestibulaires, palatines postérieures et antérieures puis occlusales

Points faibles :

- étapes manquantes : toutes les étapes de « préparation » et de « fin »
- manque de précision sur les gestes de brossage : quel mouvement, combien de va-et-vient sur les faces ?
- seule le brossage de l'arcade maxillaire est illustrée

Figure 25 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

- Séquence n°10

source : informaticaparaeducacionespecial.blogspot.com.es

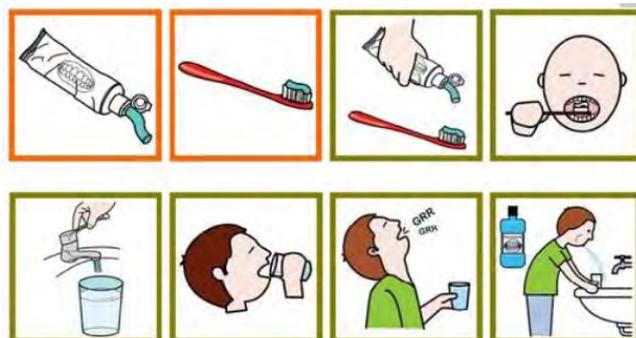


Figure 26 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

Point fort :

-séquence permettant de s'engager dans l'activité brossage

Points faibles :

-incohérence du 3^{ème} pictogramme par rapport aux deux premiers

-étapes à ne pas réaliser : se rincer la bouche ; faire un bain de bouche post brossage n'est pas forcément nécessaire

-étapes manquantes : ouvrir/fermer le dentifrice, toutes les étapes de brossage des dents, rincer sa brosse, ranger le matériel, s'essuyer la bouche

- Séquence n°11

source : <http://www.visualaidforlearning.com/>



Figure 27 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

Points forts :

-présence de 3 pictogrammes précis pour ouvrir/fermer le dentifrice/s'essuyer la bouche

-brossage arcades séparées

Points faibles :

-étapes à ne pas réaliser : mouiller sa brosse à dents avant et après avoir mis le dentifrice, se rincer la bouche

-étapes manquantes : le brossage des différentes surfaces dentaires , ranger le matériel

- **Séquence n°12**

source : support numérique de la Webconférence organisée par RNETED le 18 février 2013 (« Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA) et santé buccodentaire ; Une bouche en santé, un corps en santé »)



Figure 28 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

Points forts :

- un pictogramme propose de se brosser la langue
- rinçage de la bouche non proposé

Points faibles :

- étapes manquantes : ouvrir/fermer le dentifrice, ranger le matériel, s'essuyer la bouche
- brossage dents antérieures bouche fermée
- seuls 2 pictogrammes illustrent le brossage des dents à proprement parler ; pas de détail des différentes surfaces à brosser

- **Séquence n°13**

source : blog HopToys : <http://www.hoptoys.fr>

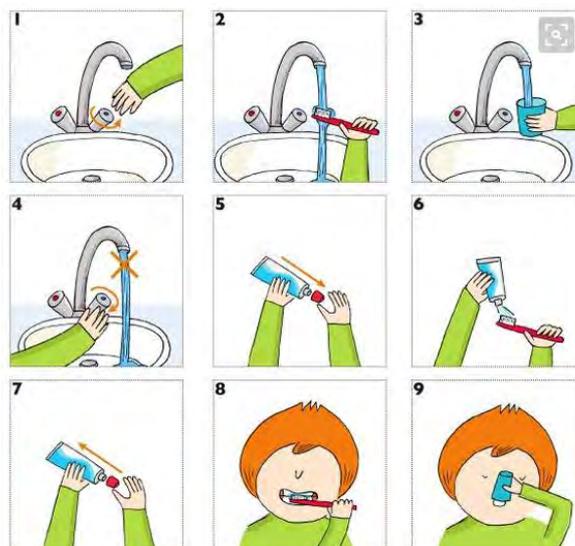


Figure 29 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

Points forts :

- propose 2 pictogrammes pour les actions ouvrir/fermer le robinet
- bonne illustration des actions ouvrir/fermer le dentifrice

Points faibles :

- étapes à ne pas réaliser : mouiller la brosse à dents et se rincer la bouche
- 1 seul pictogramme illustre le brossage et le personnage le réalise bouche fermée
- étapes manquantes : toutes les étapes du brossage des différentes surfaces dentaires, cracher, rincer la brosse à dents, ranger le matériel, s'essuyer la bouche

- **Séquence n°14**

source : Educatout « Le brossage des dents étapes par étapes »

<http://www.educatout.com/outils/utilitaires-educatifs/documents-imprimables-gratuits/le-brossage-des-dents-etape-par-etape.htm>



Figure 30 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.

Point fort :

- illustrations colorées et attrayantes

Points faibles :

- un personnage différent pour chaque action ; déroutant pour certains enfants
- passage du fil dentaire qui est compliqué pour des enfants dont la motricité fine est difficile
- étapes à ne pas réaliser : mouiller sa brosse à dents et se rincer la bouche
- étapes manquantes : toutes les étapes du brossage, ouvrir/fermer le dentifrice, s'essuyer la bouche

1.6.2 Les scénarii sociaux

1.6.2.1 Le concept

Il s'agit d'une courte histoire écrite dans la perspective de décrire une situation sociale, une personne, une compétence, un événement ou un concept et contenant des termes et réponses socialement appropriés (70).

Il se compose de pictogrammes pertinents pour une situation précise et de courtes phrases affirmatives, positives et encourageantes. La lecture répétée de ces phrases, par l'enseignant ou le parent, permet à l'enfant de les intégrer comme étant les codes appropriés à une situation spécifique (36). On ne se focalise pas sur le comportement inapproprié mais sur les encouragements renforçateurs (71).

Wong *et coll.* montrent dans leur revue de la littérature qu'à ce jour dix sept études de cas ont montré l'efficacité de la pratique du scénario social en contexte autistique (181).

C'est la version papier qui est couramment utilisée mais des études se penchent sur l'efficacité renforcée de cet outil en version numérique, sur iPad par exemple. Vandermeer J *et coll.* montrent que cette version est prometteuse car l'efficacité est renforcée chez certains profils d'enfants autistes (176).

L'étude de Kim *et coll.* obtient les mêmes conclusions face à des adolescents avec déficiences intellectuelles : une amélioration des comportements avec l'utilisation des scénarii sociaux sur tablette numérique (102).

Le scénario social est l'un des outils visuels les plus efficaces pour réduire les comportements néfastes chez l'enfant autiste. Il a effectivement été montré qu'il est efficace pour réduire un comportement négatif plutôt que pour enseigner un comportement approprié. Cependant comme les autres approches comportementales, il peut ne pas être efficace chez un individu mais vaut la peine d'être essayé compte tenu de son faible coût et de sa simplicité d'utilisation (103).

C'est une utilisation répétée du scénario social qui permettra de réduire les comportements perturbateurs dans une situation précise (134).

Selon certaines études, cet outil serait davantage bénéfique aux enfants qui possèdent un langage basique et des capacités cognitives moyennes (150).

1.6.2.2 Recensement et critiques de scenarii sociaux accessibles à tous

Comme pour les séquences de pictogrammes, nous avons recherché des scénarii sociaux concernant le brossage dentaire, accessibles à tous.

- **Scénario n°1**

source : Les pictogrammes II, en route pour l'autonomie.

http://lespictogrammes.com/medias/vos_creations/001_Se_br.jpg



Figure 31 : Scénario social pour le brossage dentaire.

Points forts :

- illustrations attrayantes et colorées
- renforceurs « mes dents sont propres » et « bravo j'ai réussi »

Points faibles :

- étape à ne pas réaliser : rinçage après brossage
- étapes pas assez détaillées pour la technique de brossage : sont évoqués le « dessus » le « devant » et les « cotés », mais comment ? combien de va-et-vient sur ces zones ?
- étapes manquantes : ouvrir et fermer le dentifrice , ranger le matériel, s'essuyer la bouche...

- Scénario n°2

source : Les pictogrammes II, en route pour l'autonomie.

http://lespictogrammes.com/medias/vos_creations/001_Se_br.jpg



Figure 32 : Scénario social pour le brossage dentaire.

Points forts :

- séquençage intéressant en 3 parties « Préparation-Le brossage-Rinçage » avec des codes couleur (bleu-jaune-rose) pour structurer l'activité
- illustrations attrayantes et colorées
- renforceur « tes dents sont propres, BRAVO »
- volonté pédagogique avec les zones de brossage indiquées en rouge

Points faibles :

- étapes à ne pas réaliser : mouiller la brosse à dents, rincer la bouche
- étapes pas assez détaillées : la technique de brossage (pas de distinction des différentes surfaces à brosser)
- dessin non adapté : la bouche est fermée pour le brossage des dents antérieures
- étapes manquantes : ouvrir/fermer le dentifrice, ranger le matériel

- **Scénario n°3**

source : Grandir avec Nathan www.grandiravecnathan.com/

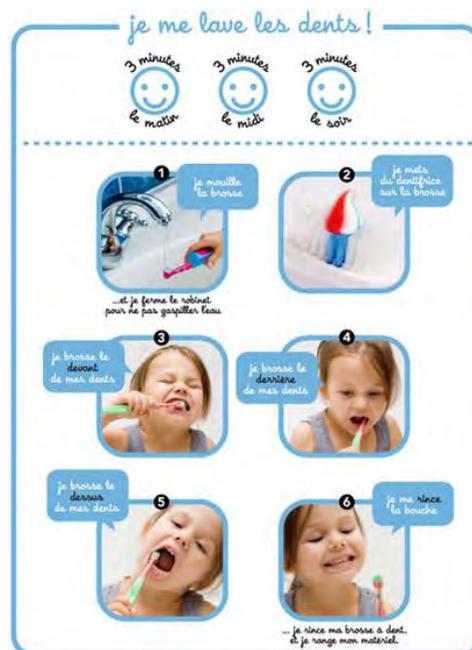


Figure 33 : Scénario social pour le brossage dentaire.

Points forts :

- pictogrammes photos qui peuvent être plus parlant pour certains profils d'enfants
- notion du gaspillage d'eau intégrée à l'activité

Points faibles :

- étape à ne pas réaliser : mouiller la brosse à dents, rincer la bouche
- séquence très courte et peu précise : brosser « devant, derrière, dessus » mais comment et combien de fois ?
- dessins non adaptés : la bouche est fermée pour le brossage des dents antérieures ; le rinçage de la brosse et le rangement du matériel sont indiqués par une courte phrase et non des pictogrammes ainsi cela est non adapté aux enfants non lecteurs ou non accompagnés d'un aidant lecteur
- étapes manquantes : prendre son matériel, ouvrir/fermer le dentifrice, cracher, s'essuyer la bouche

1.6.3 Le video modeling

1.6.3.1 Le concept

Les comportements humains sont transmis, délibérément ou inconsciemment, par l'exposition à des modèles sociaux. D'après Bandura, le meilleur apprentissage social serait celui de l'observation d'un modèle réel, dans la vie réelle ou bien à la télévision ou dans les films. Il s'agit du modeling, aussi appelé apprentissage par l'observation (18).

Selon Buggey la définition précise du video modeling est la suivante «une méthode éducative visant à développer les habiletés et les comportements d'un individu en visualisant le film d'une personne en train de faire une démonstration de ces habiletés ou de ces comportements. La personne servant de modèle peut être un pair, un adulte, un personnage animé ou, dans le cas du self-video-modeling, l'individu lui-même. Le video modeling peut être utilisé pour enseigner un nouveau comportement, améliorer un comportement, ou pour remplacer ou supprimer un comportement inadéquat. Une caractéristique essentielle à tous les formats de video modeling est qu'ils doivent montrer uniquement des comportements positifs. Ces méthodes ne cherchent pas à montrer ce qu'il ne faut pas faire [...]. » (27).

La technique du video modeling, en réponse aux troubles des interactions sociales, va donc consister à laisser l'enfant regarder un autre enfant réaliser une activité via une vidéo (166).

L'objectif étant qu'il imite le comportement ciblé, soit immédiatement soit plus tard. Dans le cadre d'une rééducation, le video modeling peut être utilisé en complément d'autres approches éducatives ou en guise d'intervention principale (27).

Chez le jeune enfant, l'imitation a deux fonctions : sociale et cognitive (175).

En effet, elle leur permet tout d'abord de communiquer mais également d'apprendre.

Dès la naissance, le nouveau-né est capable d'imiter de manière immédiate et spontanée, les mouvements qui appartiennent à son répertoire d'actions (protrusion de langue, etc.). Par la suite, certains comportements d'imitation disparaissent en laissant la place à d'autres. Pour imiter, le sujet doit être avant tout être capable de porter attention au modèle, d'un point de vue auditif ou visuel, et avoir les capacités motrices requises (129).

L'Evidence-based-practice signifie « pratique basée sur les preuves ». C'est une démarche clinique qui s'appuie sur les données actuelles les plus probantes de la recherche, l'expertise du clinicien et les décisions des patients, afin d'effectuer les meilleurs choix thérapeutiques possibles. Il s'agit également d'examiner les études de la littérature de manière globale et critique en tenant compte des différents niveaux de preuves selon le type d'étude et sa méthodologie (147).

Le video modeling est un type d'intervention reconnu par l'evidence based practice (148).

Les comportements sont améliorés (22) mais aussi l'expressivité, l'adaptabilité et l'autonomie des enfants (33).

Une étude a montré que l'efficacité de cet outil est renforcée si les vidéos sont personnalisées (notamment si l'enfant est le propre acteur de la vidéo (28), et non directement issues du commerce (137).

A ce jour, trente et une études de cas et une étude de groupe ont montré l'efficacité du video modeling dans les habiletés sociales, la communication, le comportement, le jeu, le fonctionnement

cognitif ainsi que les compétences motrices, les capacités d'adaptation et les habiletés verbales (181).

Selon Wang *et coll.* l'âge de l'enfant aurait un rôle important dans l'efficacité du video modeling : les enfants les plus jeunes semblent progresser davantage (179).

1.6.3.2 Recensement et critiques de videos modeling accessibles à tous

Il existe de nombreuses applications numériques permettant d'accompagner les enfants lors du brossage dentaire. Voici la présentation de quatre d'entre elles.

- **Vidéo n°1** : « Ben le koala » et « Sam le chat »
source : <http://www.ben-le-koala.com/se-brosser-les-dents/>

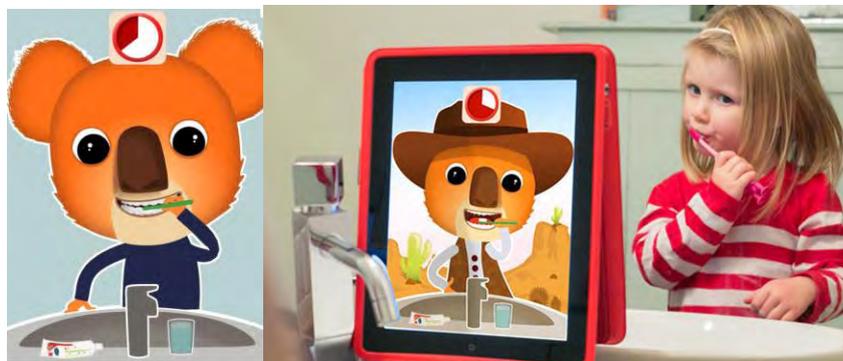


Figure 34 : Application numérique « Ben le Koala » pour le brossage dentaire.

Cette application a été créée à l'attention d'enfants autistes et a obtenu le « prix de la Mobilité Santé » en 2014 et le « label Medappcare 2016 » qui est un label qualité de la santé connectée.

L'enfant peut lancer seul l'application, un timer de 2 minutes décompte le temps de brossage restant. L'approche pédagogique est visuelle et sonore.

Il faut noter que le personnage « Ben le koala » réalise un brossage de type « BROS » mais sans brosser les faces linguales et palatines. D'autre part il se rince après le brossage et ne s'essuie pas la bouche avec une serviette.



« Ben le koala » peut, sur le même principe, être remplacé par « Sam le chat ». Le choix de l'animal sera fonction des préférences de l'enfant. Avec Sam il y a des gros plans des surfaces à brosser.

Figure 35 : Version « Sam le chat » pour le brossage dentaire.

- **Vidéo n°2** : « Ginger le chat »

source : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.outfit7.talkinggingerfree&hl=fr>



Figure 36 : Application numérique « Ginger le chat » pour le brossage dentaire.

Cette application est un jeu qui n’enseigne pas les différentes étapes nécessaires au brossage dentaire. Elle est interactive, car l’enfant en touchant la brosse à dents de « Ginger le chat » active le brossage, et propose de participer à d’autres activités d’hygiène comme la douche ou le séchage des cheveux. Le timer pour la gestion du temps peut être utilisé.

Cette application est ludique et amusante. Elle peut permettre d’engager l’activité brossage.

- **Vidéo n°3**

source : « Mes dents c’est important » http://w4.uqo.ca/dents/maison_pour_jeunes.php



Figure 37 : Vidéo pour l’apprentissage du brossage dentaire.

Cette vidéo illustre bien les étapes de « préparation », de brossage des surfaces dentaires et de « fin ». Relevons cependant que l'enfant mouille sa brosse à dents et se rince la bouche ce qui n'est pas recommandé. A la fin il ne s'essuie pas la bouche avec une serviette. Toutes les surfaces dentaires semblent être brossées mais les surfaces occlusales (les 4 secteurs) sont brossées lorsque la caméra est loin de l'enfant ce qui engendre une perte de précision pour la présentation des étapes. L'enfant utilise un sablier pour gérer son temps de brossage.

- **Vidéo n° 4**

source : <http://centre-dentaire-villeurbanne.fr/Brossage-des-dents-selon-la-methode-B-R-O-S-Video-13.aspx>

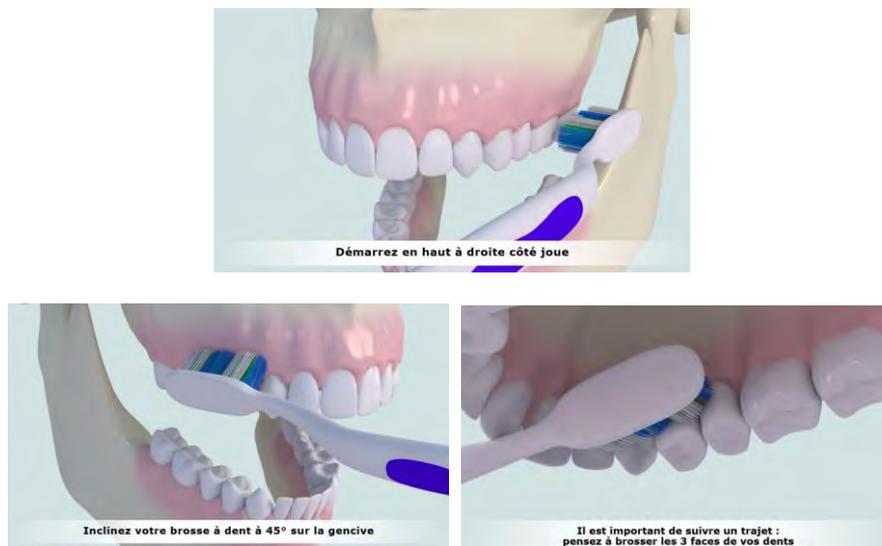


Figure 38 : Vidéo pour l'apprentissage du brossage dentaire.

Cette vidéo présente la méthode BROS et indique qu'il faut suivre un chemin pour n'oublier aucun secteur. La précision du mouvement à adopter est grande. En revanche les étapes de « préparation » et de « fin » ne sont pas illustrées. De plus aucune indication sur le temps de brossage n'est donnée.

- **Vidéo n°5**

source : <http://www.sohdev.org/autisme-et-sante-orale>



Figure 39 : Vidéo pour l'apprentissage du brossage dentaire.

Cette vidéo ne présente pas les étapes de « préparation » ni de « fin ». Le brossage des surfaces dentaires est partiellement illustré mais des surfaces sont oubliées. Une indication du temps de brossage est donnée (2-3 minutes) mais à l'oral ce qui peut ne pas correspondre à tous les profils de patients (surdité...). Le mouvement de la brosse à dents est illustré clairement avec un symbole « cercle » et incite à effectuer des mouvements circulaires à la jonction dent-gencive. Ce type de mouvement ne correspond cependant pas à la méthode BROS.

1.6.4 Synthèse

Après consultation du *Tableau 4*, notons qu'aucun outil ne répond positivement à tous les critères d'évaluation. Certains sont complets dans la description des étapes de « préparation » ou de « fin » mais présentent par ailleurs des étapes à ne pas réaliser (mouiller sa brosse à dents, se rincer la bouche). Quatre outils sont précis sur la séquence de brossage des surfaces dentaires mais évasifs sur le mouvement exact et la durée du brossage.

Relevons cependant que les outils sont nombreux et que cette diversité permet à chaque enfant (avec l'aide de son parent/aidant) de trouver LA séquence qui lui permettra de progresser dans l'apprentissage du brossage dentaire. Le choix peut se faire selon l'âge de l'enfant (méthode BOUBOU ou BROS), la nature de l'outil (chainage, scénario social, vidéo), le type de pictogrammes (photo, dessin, couleurs, noir et blanc).

Critères de jugement	Etapas de Préparation			Etapas de brossage des surfaces dentaires						Etapas de fin		
	Séquence complète	Séquence incomplète /absente	Etapas à ne pas réaliser	Illustration de toutes les surfaces dentaires à brosser	Illustration partielle du brossage	Brossage bouche ouverte	Brossage bouche fermée	Précisions sur le type de mouvement à réaliser	Temps de brossage /nb de passages	Séquence complète	Séquence incomplète/ absente	Etapas à ne pas réaliser
Séquence n°1		X	X		X		X				X	X
Séquence n°2		X	X		X	X					X	
Séquence n°3		X		X BROS		X					X	
Séquence n°4		X	X		X	X					X	X
Séquence n°5		X		X BOUBOU		X		X			X	
Séquence n°6	X		X		X	X				X		X
Séquence n°7		X			X	X		X			X	X
Séquence n°8		X			X	X	X vestibulaire				X	X
Séquence n°9		X			X	X					X	
Séquence n°10		X			X	X					X	X
Séquence n°11	X		X		X	X					X	X
Séquence n°12		X			X	X	X vestibulaire				X	
Séquence n°13		X	X		X		X				X	X
Séquence n°14		X	X		X		X				X	X
Scénario n°1		X	X		X	X	X vestibulaire				X	X
Scénario n°2		X	X		X	X	X vestibulaire				X	X
Scénario n°3		X	X		X	X	X vestibulaire				X	X
Vidéo n°1	X				X	X		X	X		X	X
Vidéo n°2		X			X		X				X	
Vidéo n°3	X		X	X BROS		X		X			X	X
Vidéo n°4		X		X BROS		X		X			X	
Vidéo n°5		X			X	X		X	X		X	X

Tableau 4 : Evaluation selon 12 critères de jugement d'outils de pédagogie visuelle.

2. Programme d'apprentissage et d'entraînement au brossage dentaire au sein de deux IME

2.1 Origine du projet

Les enfants porteurs de déficiences (avec ou sans troubles du spectre autistique associé) sont particulièrement concernés par la prévention et l'apprentissage de l'hygiène bucco-dentaire. En effet leur(s) handicap(s) entraîne(nt) une précarité dans le domaine bucco-dentaire qui amène trop souvent à une situation extrême non conservatrice qui fait naître un sur-handicap. Ce sont donc des patients à besoins spécifiques.

Force est de constater que le brossage dentaire est difficile, la consultation chez le chirurgien dentiste tardive et compliquée nécessitant souvent des techniques de soins (l'anesthésie générale notamment) non sans conséquence sur la santé de ces enfants.

D'autre part, peu de praticiens sont formés ou sensibilisés à la problématique propre à ces patients.

Ainsi l'éducation de ces patients à l'hygiène bucco-dentaire, dès le plus jeune âge, semble être une des clefs pour résoudre ces problématiques.

L'apprentissage et l'acquisition de nouvelles compétences de la vie quotidienne et sociale passent par une véritable démarche éducative. Face à des patients avec TSA, l'utilisation d'outils et de méthodes comportementales adaptés ont fait leur preuve, notamment en contexte dentaire si on se base sur l'analyse de la littérature. Dans ces processus de prise en charge les outils numériques ont leur place et se démocratisent (98, 46, 43).

Face aux 2 constats suivants est né le projet « çATED » pour tes dents » :

- nécessité d'une désensibilisation aux soins bucco-dentaires des enfants avec troubles du spectre autistique
- intérêt de l'outil numérique dans l'apprentissage et l'autonomisation des enfants avec troubles du spectre autistique

Ce programme cherche à évaluer spécifiquement l'intérêt de l'utilisation d'une application numérique sur tablette comme médiateur de l'apprentissage du brossage dentaire et de l'acceptation d'un examen dentaire chez des enfants avec troubles du spectre autistique. L'application numérique, nommée çATED, est un agenda mobile et personnalisable à chaque enfant qui permet de proposer des séquences d'activités visuelles.

(Plus d'informations sur les sites : http://www.fondation.univ-nantes.fr/85826037/0/fiche___pagelibre/&RH=1317197668406 ET <http://www.univ-nantes.fr/espe/cATED-autisme>)

Le projet « çATED » pour tes dents », inclut exclusivement des enfants porteurs de troubles du spectre autistique.

Dans certaines structures d'accueil participant au projet des enfants porteurs d'autres déficiences cognitives et neurodéveloppementales (non associées au trouble autistique) sont également pris en charge.

Après avoir dépassé les difficultés de lancement du projet « çATED pour tes dents » : organisation temporelle et spatiale, explications aux équipes éducatives et pédagogiques des structures, il nous

est apparu intéressant d'inclure dans un projet parallèle un second contingent d'enfants porteurs de syndromes divers et présentant des retards cognitivo-développementaux et des troubles du comportement (trisomie 21, Syndrome de West, Syndrome d'Angelman, encéphalopathie épileptique, anomalie chromosomique).

Deux IME (Institut Médico-Educatif) de l'agglomération nantaise et 25 enfants déficients ont été concernés par ce projet. Les visites, espacées d'une semaine, ont eu lieu sur une période de 8 mois allant de l'évaluation initiale des compétences à l'évaluation du maintien des acquis. Par comparaison, les deux établissements accueillent des enfants en situation de handicap mais une différence d'autonomie et de sévérité des déficiences est observable.

Les deux IME (Ile de Nantes et Tillay) sont gérés par l'ADAPEI 44 (Association Départementale des Amis et Parents de Personnes Handicapées Mentales de Loire-Atlantique). Ils assurent une éducation adaptée et un accompagnement médico-social aux enfants handicapés atteints de déficience intellectuelle quel que soit le degré de leur déficience en recourant à des techniques de rééducation.

Par ailleurs, les IME sont spécialisés selon le degré et le type de handicap pris en charge. En effet, la déficience intellectuelle peut s'accompagner de différents troubles, tels que des troubles de la personnalité, des troubles moteurs et sensoriels, des troubles graves de la communication... L'équipe pluridisciplinaire met en œuvre un accompagnement global tendant à favoriser l'intégration dans les différents domaines de la vie.

En lien avec la famille, elle travaille à construire des réponses adaptées aux besoins des enfants accueillis afin de leur permettre de mieux vivre avec eux-mêmes, leur famille et au sein de la société. Il s'agit bien de créer et d'organiser les conditions pour accompagner le jeune dans son développement global : Physique, Psychique, Intellectuel, Affectif, Social (1).

Dans le cas présent, les deux IME appartiennent à la Section « pour Enfants avec Handicaps Associés » (SEHA). Ils accompagnent des enfants et adolescents présentant 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 fait partie du dispositif 0-6 ans du Territoire « Education, soins et apprentissages » et s'organise selon deux groupes éducatifs, hétérogènes, avec un principe d'activités décloisonnées et transversales : les médiations proposées aux enfants (en individuel, en binôme, en petit groupe) sont pensées en fonction des compétences et objectifs propres à chacun d'eux.

L'IME Ile de Nantes fait partie du dispositif 6-12 ans du Territoire « Education, soins et apprentissages » et accueille les enfants sur trois groupes mixtes (de 6/7 enfants), selon des critères d'âge, de maturité, de dynamique de groupe et en tenant compte de leurs projets personnalisés d'accompagnement (PPA).

Seul le brossage dentaire et l'évolution de l'autonomie des enfants lors du brossage seront évalués dans ce projet. L'outil numérique pour l'apprentissage du brossage est également proposé via l'utilisation de l'application çATED.

2.2 Objectifs du projet

Les objectifs de ce projet sont divers :

- Elaborer une banque de photos et pictogrammes pour le brossage dentaire,
- 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, permettre un transfert de compétences,
- Améliorer la coopération lors de la guidance par un tiers, quand l'enfant n'est pas en mesure de réaliser, seul, les gestes du brossage,
- Estomper les guidances (visuelle, gestuelle, verbale, physique) dans un second temps,
- Inclure le brossage dans la routine de l'Hygiène, à la maison et dans la structure d'accueil en l'intégrant si possible à l'agenda numérique.

2.3 Hypothèses

Les principales hypothèses de ce projet sont que :

- l'exposition répétée au brossage permet d'apprendre/améliorer les gestes qui le compose ainsi que la compliance,
- certains gestes du brossage sont plus difficiles à acquérir que d'autres et sont fonction des capacités motrices de l'enfant.

2.4 Matériel et méthodes

2.4.1 Préparations en amont

2.4.1.1 Choix de la technique de brossage

Il faut tout d'abord prendre en considérations quelques facteurs afin de choisir une technique de brossage adaptée à des enfants déficients :

- population de l'étude âgée de 6 à 13 ans,
- déficiences intellectuelles,
- dextérité manuelle limitée,
- interventions fréquentes sur une période de 4 à 8 mois,
- possibilité de travail sur les gestes de façon personnalisée,
- population francophone.

Après avoir consulté la littérature à ce sujet nous avons choisi de mettre en application un combiné des 2 techniques de brossage proposées par l'UFSBD (la méthode BOUBOU et la méthode BROS) :

- Pour les faces occlusales : Application de la méthode BOUBOU relativement simple à appliquer d'un point de vue de la dextérité et de la compréhension. Dans ce projet : 10 allers-retours pour chaque quadrant ; il faut entendre la brosse à dents frotter les dents.

- Pour les faces vestibulaires et linguales/palatines : Application de la méthode BROS qui demande une dextérité importante mais dont la compréhension est facile (mouvements de rouleau).

Cette technique est certes décrite par l'UFSBD à partir de 9 ans, dès l'apparition de la denture mixte, mais dans ce projet 2 constats ont participé à ce qu'elle soit retenue. Tout d'abord la population de

ce projet est une population « à besoins spécifiques » dont la santé gingivale est fragile. Ainsi cette technique préviendra des récessions et abrasions. D'autre part, compte tenu de la très faible probabilité que les enfants soient de nouveau inclus dans un programme d'apprentissage pour le brossage entre l'âge de 6 et 9 ans il a été jugé intéressant de proposer cette méthode précocement.

Nous avons proposé de suivre un « chemin » par arcade : d'un côté d'une arcade faire 3 mouvements de rouleau sur les dents « du fond (secteur molaires) » puis plus en avant, 3 mouvements de rouleau sur les dent « du côté (secteur prémolaires) » puis mêmes gestes sur les dents « de devant (secteur incisivo-canin) » et enfin répéter ces mouvements de l'autre côté de l'arcade.

C'est une fois ces techniques choisies que la séquence de pictogrammes ou de photos a pu être mise en place pour figurer les gestes et étapes nécessaires.

2.4.1.2 Création de la séquence d'activité visuelle sur la tablette numérique

2.4.1.2.1 Constitution d'une banque de pictogrammes

Une banque de pictogrammes a été constituée afin de proposer un large choix de dessins et photos aux enfants.

La banque contient :

- des pictogrammes réalisés lors d'un précédent projet dans un établissement ABA à Nantes



Figure 40 : 3 pictogrammes « dessin » illustrant les étapes de début et de fin de l'activité brossage.

- des pictogrammes réalisés par l'équipe du projet « çATED pour tes dents »

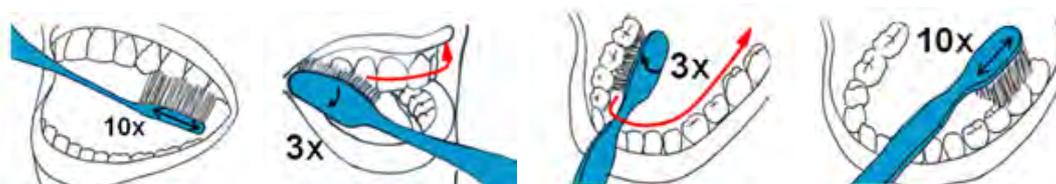


Figure 41 : 4 pictogrammes « dessin » illustrant des étapes du brossage dentaire.

- des pictogrammes issus de sites internet disponibles pour tous



Figure 42 : 4 pictogrammes « dessin » illustrant l'activité brossage ou une étape de la séquence (144, 29).

- de photos réalisées par l'équipe du projet « çATED pour tes dents »



Figure 43 : 4 pictogrammes « photo » illustrant des étapes précises de la séquence en bouche ou sur modèle pédagogique.

2.4.1.2.2 Décomposition de l'activité 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.

Avant l'âge de 6 ans les étapes allant de 10 à 21 ne sont pas réalisées.

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 » et n'oublie aucune dent ni face.

Pour réduire le nombre de pictogrammes utilisés certaines étapes ont été regroupées en 1 seul pictogramme.

Il s'agit des pictogrammes :

- 10-11-12 → brosser l'extérieur en bas, la flèche rouge symbolise le chemin droite-devant-gauche
- 13-14-15 → brosser l'extérieur en haut, la flèche rouge symbolise le chemin droite-devant-gauche
- 16-17-18 → brosser l'intérieur en bas, la flèche rouge symbolise le chemin droite-devant-gauche
- 19-20-21 → brosser l'intérieur en haut, la flèche rouge symbolise le chemin droite-devant-gauche

2.4.1.2.3 Programmation des tablettes numériques

L'application çATED est un agenda numérique mobile et personnalisable sur tablette mis au point par une équipe pluridisciplinaire de chercheurs et de praticiens des Pays de la Loire (science de l'éducation, informaticiens, ingénieurs, professionnels de l'autisme).

Cette application est gratuite, téléchargeable sur Apple Store et Google Play Store et en langue française (93, 144).

Elle a pour buts de faire gagner de l'autonomie à l'enfant, de le rassurer et de lui permettre d'appréhender son emploi du temps quotidien. Chaque enfant peut ainsi construire son propre agenda visuel, numérique, individualisé en fonction de ses besoins et activités.

Chaque activité correspond à une séquence de tâches et sous tâches qui sont représentées par des pictogrammes ou des photos. Des séquences de tâches et sous tâches sont pré-enregistrées mais modifiables par l'encadrant ou par l'enfant lui-même si ses compétences cognitives le lui permettent. Visuellement sur l'écran de la tablette, il y a : au centre la tâche « en cours » et de part et d'autre de celle-ci les tâches précédente et suivante. L'enfant se crée ainsi un cadre temporel qui participe souvent à le rassurer.



Figure 44 : Capture d'écran de l'agenda numérique çATED.

Les modifications et personnalisations concernent le jour/l'heure/la durée de la tâche, le nom de la tâche/sous tâche. De nouvelles tâches/sous tâches peuvent être ajoutées et des sons peuvent y être associés. Pour guider l'enfant dans le temps à consacrer à la tâche un timer peut être installé, les couleurs peuvent être modifiées. Enfin chaque tâche/sous tâche est symbolisée par un pictogramme (noir et blanc, couleurs) ou une photo (de l'enfant lui-même et son propre matériel ou non).

Cette application a donc été choisie dans ce projet pour sa fonction de décomposition d'une tâche en sous tâche. Après concertation avec les équipes éducatives les pictogrammes et/ou photos ont été choisis et la séquence de 16 pictogrammes programmée dans l'application.

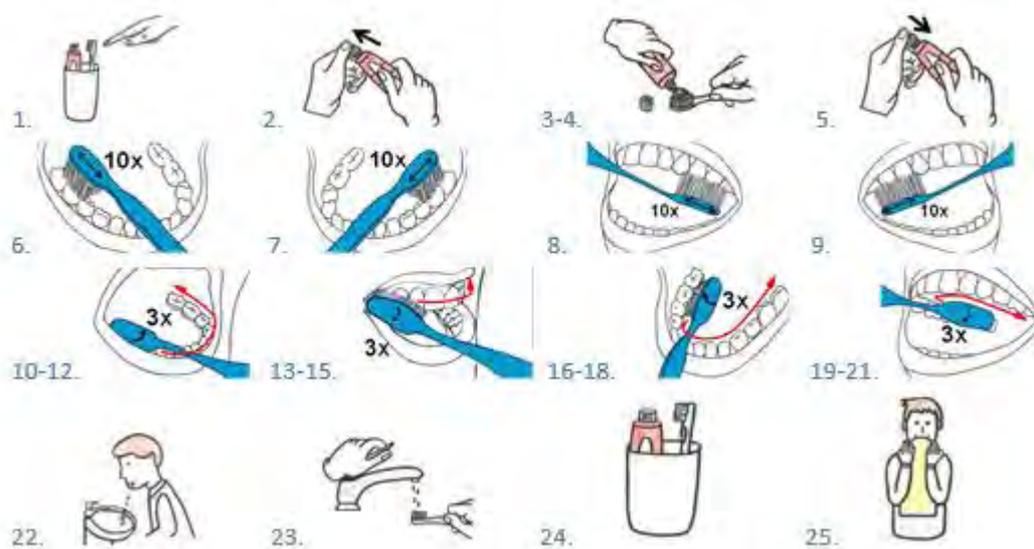


Figure 45 : Séquence de pictogrammes pour le brossage programmée dans l'application.

Sur la tablette, sous la tâche (brossage) il est possible d'afficher un bandeau déroulant qui permet la visualisation des différentes sous tâches successives.

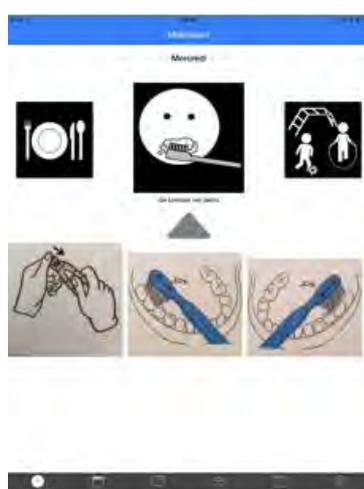


Figure 46 : Capture d'écran avec visualisation du bandeau déroulant des sous-tâches proposé par l'application çATED.

2.4.1.3 Grille de cotation

Les progrès réalisés sont évalués grâce à une cotation scorée de 1 à 5 et regroupés dans une grille de cotation (annexe 1). L'attribution des scores a été faite de façon à attribuer le plus petit score à la non-réalisation d'une tâche et à l'inverse le plus haut score à sa réussite.

Un score est attribué à chacune des 25 tâches du brossage dentaire.

Le score donne une indication sur l'autonomie de l'enfant à réaliser le geste enseigné (l'étape est-elle réalisée ? par qui et comment ?) :

1 : non acquis : l'enfant ne réalise pas le geste et son comportement ne permet pas la guidance

2 : en cours d'acquisition par un tiers : l'aidant réalise l'étape difficilement, l'enfant étant peu coopérant

3 : acquis par un tiers : l'aidant réalise l'étape facilement, l'enfant étant coopérant

4 : en cours d'acquisition : l'enfant réalise seul l'étape avec guidance verbale ou/et gestuelle

5 : acquis-seul : l'enfant réalise seul l'étape sans guidance

2.4.2 Dérroulement du programme

2.4.2.1 Prise de contact avec les équipes éducatives

En parallèle de la présentation du projet « çATED pour tes dents » aux équipes éducatives, dans les 2 IME concernés, le projet d'inclure les enfants non TSA a été proposé. Certains éducateurs ont été formés à la technique de brossage et ont participé aux séances hebdomadaires avec l'équipe de recherche.

2.4.2.2 Première rencontre avec les enfants

Les parents ont donné leur accord pour la participation de leur enfant au projet.

Dans chacune des structures, une première rencontre a été organisée afin de se présenter aux enfants. Les enfants ont visionné la vidéo de « Peppa Pig chez le dentiste », même si cette vidéo est adaptée à de très jeunes enfants dans la population neurotypique. En fonction de leurs déficiences il a été observé que les enfants étaient plus ou moins intéressés, captivés par les images et les sons.

2.4.2.3 Evaluation initiale

Afin d'évaluer les progrès des enfants au cours de l'étude, une évaluation initiale (T0) a été réalisée sur l'acquisition du brossage selon la grille de cotation précédemment décrite. L'enfant était d'abord observé en autonomie puis une guidance par un tiers était entreprise si une absence d'autonomie était observée ou les gestes non correctement réalisés.

L'évaluation initiale a eu lieu dans les salles de bain respectives de chaque structure, pour ne pas désorienter les enfants.

2.4.2.4 Apprentissage du brossage

Au Tillay et à l'île de Nantes les séances se sont déroulées dans les salles de bain. La plupart des enfants étaient placés assis face au miroir mais pour certains la position « dos au miroir » était plus adaptée car leur image avait tendance à les déconcentrer.

Ils ont été vu un par un durant une dizaine de minutes chacun, une fois par semaine par l'équipe de recherche.

Le matériel de brossage était fourni par les familles. Pas toujours bien adapté à l'âge et à la dextérité de l'enfant, il est arrivé que l'équipe pédagogique, via le carnet de liaison, demande du nouveau matériel (brosse à dents avec tête plus petite, dentifrice avec dose de fluor adapté à l'âge de l'enfant).

La tablette avec la séquence de pictogrammes sur l'application çATED était systématiquement placée devant l'enfant. Une tablette par groupe était disponible ; une séquence non personnalisée a donc été programmée.

En fonction des enfants et de leurs capacités d'apprentissage, de la guidance était employée par l'équipe de recherche ou par les éducateurs. La guidance visuelle était matérialisée par la tablette et sa séquence de pictogrammes, mais de la guidance gestuelle, verbale ou encore physique pouvait également être mise en place par un tiers. Au fur et à mesure des séances et selon la vitesse de progression, la guidance physique et/ou verbale a été estompée autant pour les gestes que pour le déroulement des tâches sur la tablette, le but étant d'accompagner vers une autonomie croissante. En dehors du jour de présence de l'équipe de recherche il a été demandé aux équipes éducatives d'effectuer le brossage une fois par jour, idéalement après le déjeuner.

La séquence du brossage a été imprimée et distribuée aux familles.

2.4.2.5 Evaluation longitudinale

Des évaluations du brossage ont été réalisées tous les 4 mois :

T+4m : évaluation à 4 mois

T+8m : évaluation à 8 mois

TM : évaluation 3 mois après la fin du programme pour le maintien des acquis

Ces évaluations ont suivi le même schéma que l'évaluation initiale et ont été réalisées par les mêmes évaluateurs.

Au Tillay (**IME1**) le programme d'apprentissage a duré 8 mois (3 évaluations ont été réalisées T+4m, T+8m, TM).

A l'île de Nantes (**IME2**) le programme a duré 4 mois (2 évaluations ont été réalisées T+4m et TM).

2.4.3 Analyses statistiques

2.4.3.1 Analyses descriptives

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

D'autres scores d'autonomie pour le brossage dentaire ont été créés afin de poursuivre l'analyse et de faire des comparaisons de moyennes.

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).

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

2.4.3.2 Analyses inférentielles

Le logiciel SPSS 16.0 a permis de réaliser les tests statistiques de significativité. La distribution de nos données ne suit pas la loi Normale de Gauss, pour cette raison, ce sont des tests non paramétriques qui permettront de comparer les données. En effet, dans la mesure où les coefficients relatifs à la forme de la distribution (aplatissement et asymétrie) sont en dehors des limites autorisées pour effectuer des analyses paramétriques (au-delà de 1 ou de -1) pour chacune des étapes et pour quasiment l'ensemble des dimensions étudiées, les analyses non-paramétriques doivent être effectuées.

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 trois schémas :

- Comparaison des moyennes dans le temps, pour un échantillon apparié : par exemple, comparaison des AMGE (*dessus*) entre T0 et T+8m. 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 groupes étapes entre elles à un temps donné, pour un échantillon apparié : par exemple, comparaison de l'acquisition de « brosser l'extérieur des dents » et « brosser le dessus des dents » à T0. Nous avons utilisé le test de Wilcoxon également. Le p obtenu est pris en compte car notre hypothèse est bilatérale : on veut savoir quel score est le plus élevé.
- Comparaison des moyennes des groupes étapes entre les 2 IME à un temps donné, pour un échantillon non apparié : par exemple, comparaison de l'acquisition de « brosser l'extérieur des dents » à TM pour l'IME1 et l'IME2. Nous avons utilisé le test de Mann-Whitney.

2.5 Résultats

2.5.1 Profil de l'échantillon

L'échantillon se compose de 25 enfants âgés de 6 à 13 ans. L'âge moyen est de 9 ans.

La répartition des sexes est la suivante : 7 filles pour 18 garçons, soit 28% de filles et 72% de garçons.

La répartition dans les 2 structures est la suivante : 12 enfants issus de l'IME1 et 13 de l'IME2.

IME1	Ab	8 ans	Garçon	En	8 ans	Garçon	Na	8 ans	Garçon
	Al	7 ans	Garçon	Kh	8 ans	Garçon	Ri	8 ans	Fille
	An	8 ans	Garçon	Me	9 ans	Fille	Yo	8 ans	Garçon
	Di	5 ans	Garçon	Mi	8 ans	Garçon	Yf	8 ans	Garçon
IME2	Ad	11 ans	Garçon	Is	10 ans	Garçon	Ra	13 ans	Fille
	El	12 ans	Garçon	Li	11 ans	Fille	Sa	9 ans	Fille
	Eo	7 ans	Garçon	Ma	7 ans	Fille	Yc	7 ans	Garçon
	Ev	8 ans	Garçon	No	12 ans	Garçon	Ys	9 ans	Garçon
	Yl	13 ans	Fille						

Tableau 5 : Répartition des enfants (sexe et âge) au sein de 2 IME.

2.5.2 Evaluation initiale du brossage (T0)

2.5.2.1 Succès lors de la réalisation du brossage à T0

Les pourcentages présentés dans cette partie du document, sont relatifs aux données valides. Dans la mesure où les enfants de moins de 6 ans ne réalisent pas toutes les étapes du brossage, et pour une meilleure lisibilité des résultats, les pourcentages valides (sans données manquantes) sont retenus.

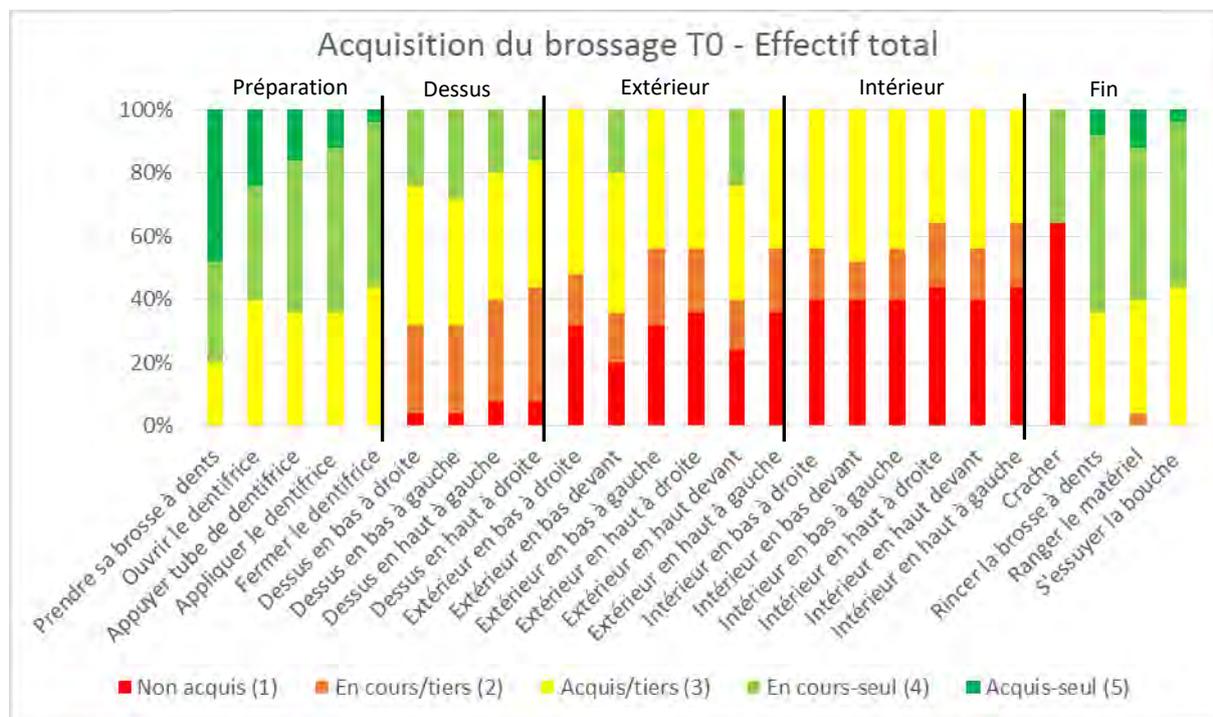


Figure 47 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation initiale, effectif total.

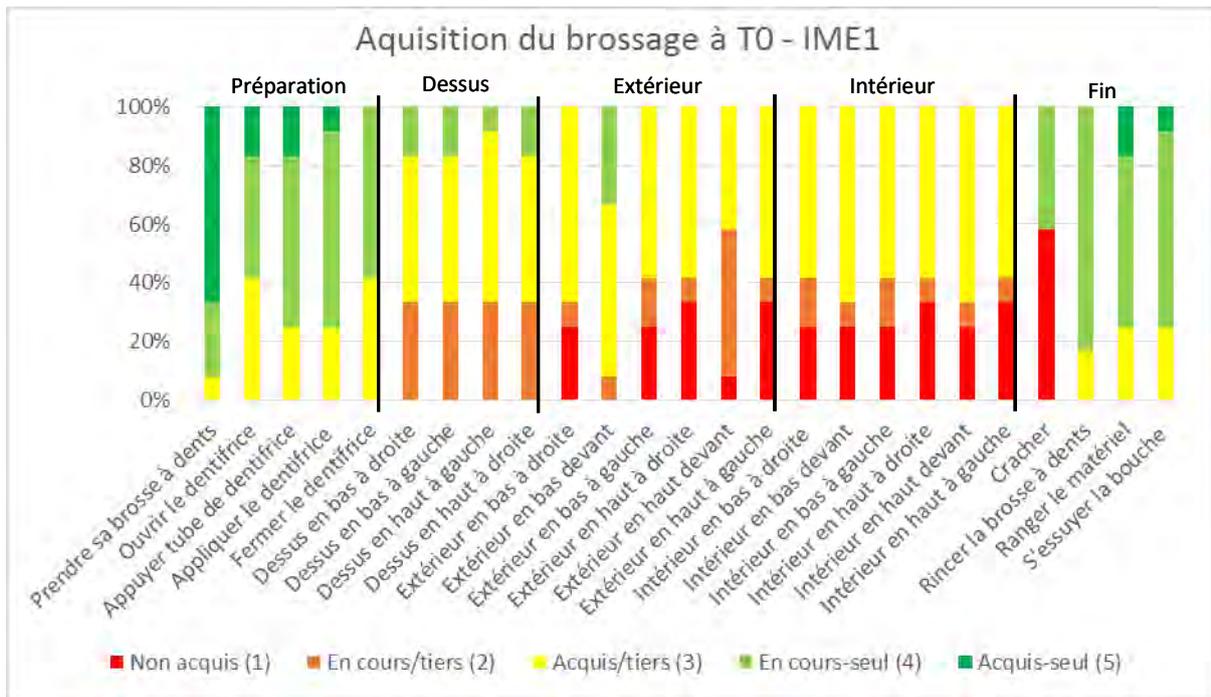


Figure 48 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation initiale, à l'IME1.

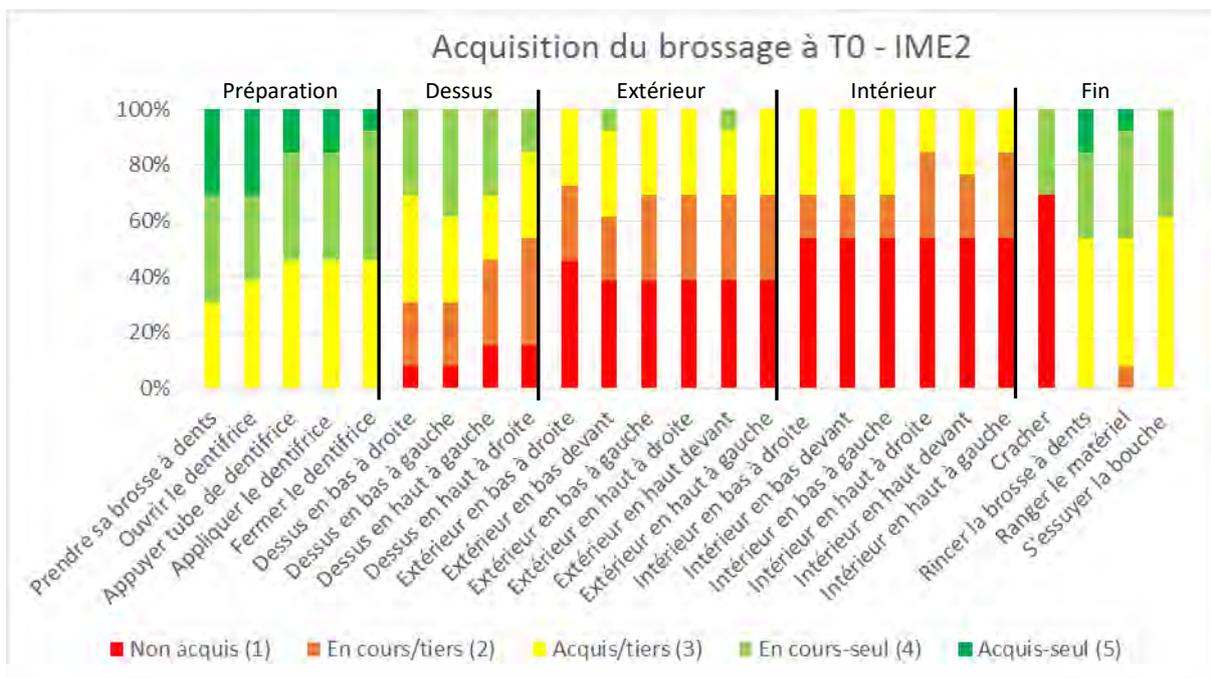


Figure 49 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation initiale, à l'IME2.

De façon générale, à T0, on observe qu'aucun enfant ne sait se brosser parfaitement les dents puisqu'aucun n'a acquis les 25 étapes du brossage. Les étapes de brossage des surfaces dentaires (de 6 à 21) sont moins réussies que les étapes de « préparation » (de 1 à 5) ou de « fin » (de 22 à 25). C'est le groupe « intérieur » et l'étape « cracher » qui sont les plus compliquées à réaliser pour les enfants. Plus de la moitié des enfants ne crache pas spontanément, toutes structures confondues.

Pour les étapes de « préparation », il n’y a pas d’échec dès T0 car elles peuvent toutes être réalisées par un tiers. L’étape la plus réussie par les enfants est « prendre le matériel », alors que la plus difficile est « fermer le dentifrice » qui s’explique probablement en partie par les difficultés de motricité fine inhérente à ces enfants.

Aucun enfant n’a acquis les étapes de brossage des surfaces dentaires.

D’autre part le brossage n’est pas toujours réalisable par un tiers ; en effet :

- brosser le dessus : près de 10% des enfants ne se laissent pas brosser le « dessus » des dents pour l’effectif total ; 10 à 15 % à l’IME2 alors qu’à l’IME1 tous les enfants permettent la guidance par un tiers pour cette étape,
- brosser les faces vestibulaires : entre 20 et 30 % des enfants ne permettent pas à leur aidant de réaliser le brossage pour l’effectif total ; 35 à 45 % à l’IME2. Ce taux est plus faible à l’IME1 (10 à 30 %) avec une plus grande facilité pour l’étape « brosser l’extérieur en bas devant »,
- brosser les faces palatines/linguales est encore plus compliqué : environ 40 % des enfants pour l’effectif global refusent cette étape. L’écart d’autonomie semble augmenter pour cette étape entre les 2 IME puisqu’à l’IME2 50 % des enfants la refusent alors que seulement 25-30 % sont dans ce cas à l’IME1.

On observe de façon générale, que les enfants de l’IME2 semblent avoir de plus grandes difficultés et/ou réticences pour le brossage puisque 17 des 25 étapes sont « non acquises » par certains enfants alors qu’elles ne sont que 12 à l’IME1.

2.5.2.2 Score d’Autonomie et Autonomie Moyenne du brossage

Pour rappel, les scores de chaque étape vont 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 non réalisée.

Ces deux scores ont été déclinés en :

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

2.5.2.2.1 Effectif total

A T0 et pour l’effectif total, aucun enfant n’est autonome dans la réalisation du brossage.

T0 Effectif total	Autonomie Moyenne - Préparation	Autonomie Moyenne - Dessus	Autonomie Moyenne - Extérieur	Autonomie Moyenne - Intérieur	Autonomie Moyenne - Fin	Autonomie Moyenne - Globale
Moyenne (Ecart-type)	3,9 (0,6)	2,8 (0,8)	2,3 (0,8)	2,0 (0,9)	3,3 (0,6)	2,8 (0,6)

Tableau 6 : Moyennes et écart-types de l’Autonomie Moyenne de chaque groupe d’étapes du brossage dentaire à T0 pour l’effectif total.

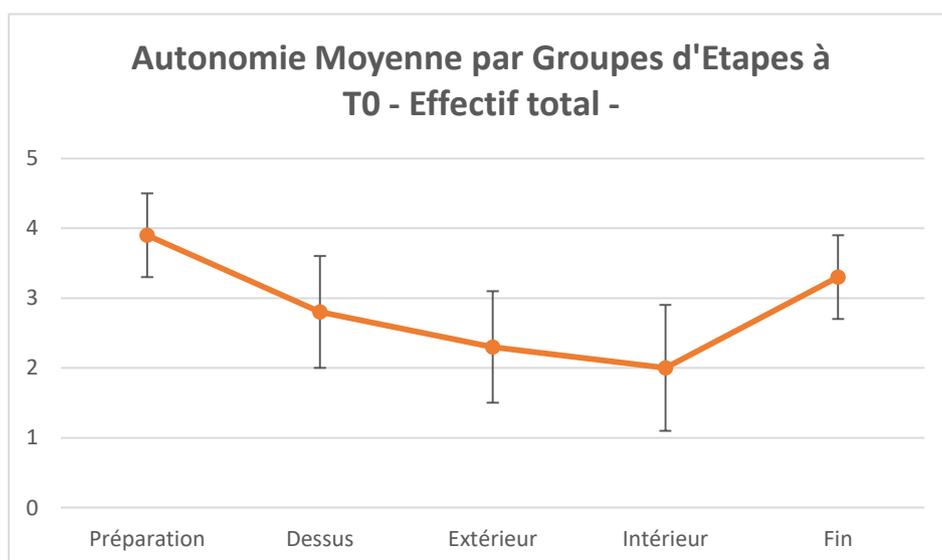


Figure 50 : Autonomie Moyenne par groupes d'étapes des participants (effectif total) lors de l'évaluation initiale.

Le *Tableau 6* et la *Figure 50* nous montrent que l'autonomie la plus grande est associée aux étapes de « préparation » puis viennent les étapes de « fin » puis les étapes de brossage des surfaces par ordre décroissant : « dessus », « extérieur », « intérieur ».

2.5.2.2.2 IME1

T0 IME1	Autonomie Moyenne - Préparation	Autonomie Moyenne - Dessus	Autonomie Moyenne - Extérieur	Autonomie Moyenne - Intérieur	Autonomie Moyenne - Fin	Autonomie Moyenne - Globale
Moyenne (Ecart-type)	3,9 (0,5)	2,8 (0,6)	2,6 (0,6)	2,3 (0,9)	3,5 (0,5)	3,0 (0,5)

Tableau 7 : Moyennes et écart-types de l'Autonomie Moyenne de chaque étape du brossage dentaire à T0 pour l'IME1.

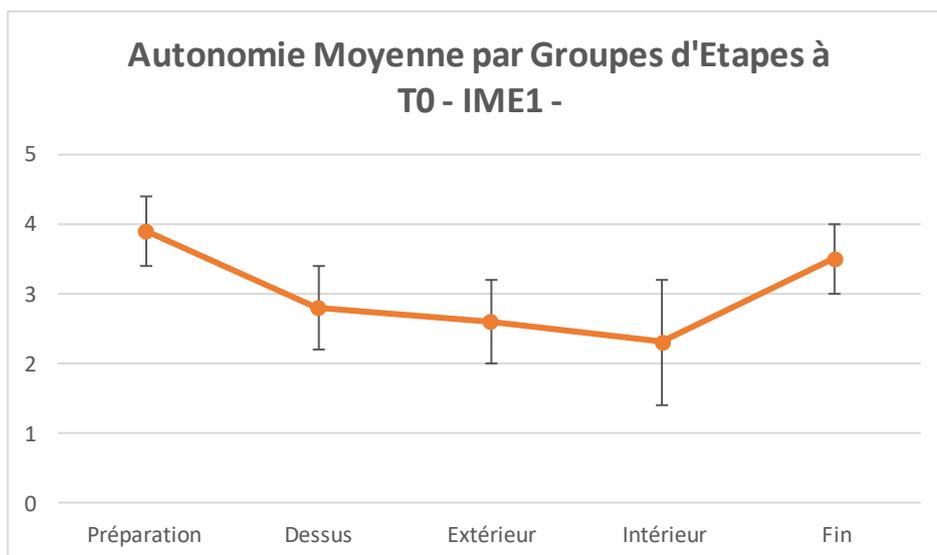


Figure 51 : Autonomie Moyenne par groupes d'étapes des participants (IME1) lors de l'évaluation initiale.

Le *Tableau 7* et la *Figure 51* nous montrent que la tendance à l'autonomie, pour chaque étape, suit un ordre identique pour les enfants de l'IME1 par rapport à l'effectif total. Notons cependant une forte dispersion pour l'autonomie du brossage « intérieur » qui montre une hétérogénéité des aptitudes des enfants de l'IME1 pour ce groupe d'étapes.

2.5.2.2.3 IME2

T0 IME2	Autonomie Moyenne - Préparation	Autonomie Moyenne - Dessus	Autonomie Moyenne - Extérieur	Autonomie Moyenne - Intérieur	Autonomie Moyenne - Fin	Autonomie Moyenne - Globale
Moyenne (Ecart-type)	3,8 (0,7)	2,8 (0,9)	2,0 (0,9)	1,7 (0,8)	3,1 (0,7)	2,6 (0,7)

Tableau 8 : Moyennes et écart-types de l'Autonomie Moyenne de chaque groupe d'étapes du brossage dentaire à T0 pour l'IME2.

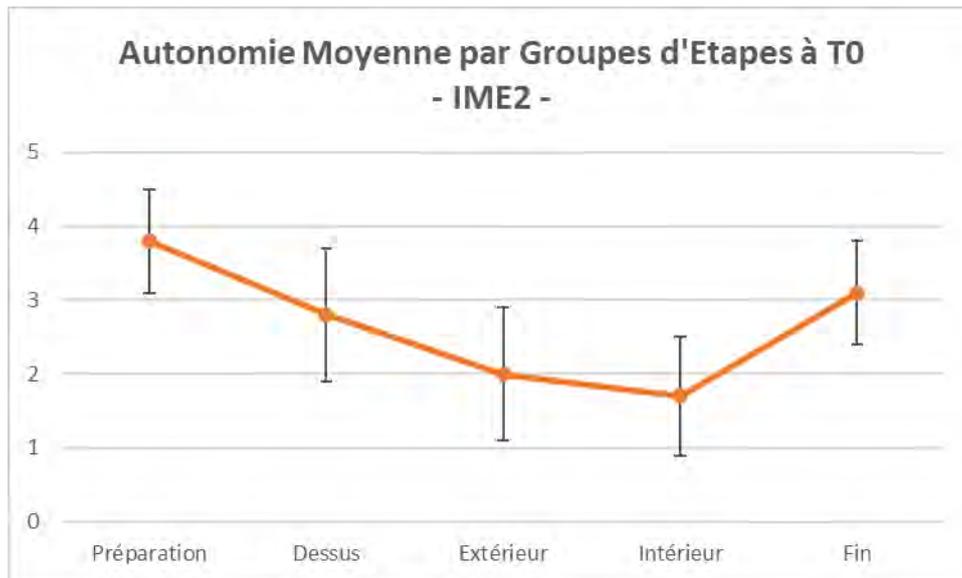


Figure 52 : Autonomie Moyenne par Groupes d'Etapes des participants (IME2) lors de l'évaluation initiale.

La tendance à l'autonomie pour chaque groupe d'étapes suit le même ordre pour les enfants de l'IME2 que pour l'effectif total ou l'IME1.

D'autre part, par comparaison avec l'effectif total, le graphique semble montrer que la courbe s'accroît pour les groupes d'étapes « extérieur » et « intérieur » ce qui pourrait signifier que ce groupe rencontre de plus grandes difficultés.

Lors de l'évaluation initiale, les enfants sont plus autonomes dans les étapes de préparation et de fin. Le brossage des surfaces dentaires paraît très compliqué notamment pour les faces intérieures et extérieures.

2.5.2.3 Comparaison des groupes d'étapes entre eux dans l'autonomie du brossage à T0

Après ces descriptions, on concentre nos analyses sur une comparaison entre toutes les étapes du brossage à T0. Dans la mesure où les coefficients relatifs à la forme de la distribution sont en dehors des limites autorisées pour effectuer des analyses paramétriques (au-delà de 1 ou de -1), on privilégie les analyses non paramétriques. Les statistiques du Wilcoxon permettent de comparer les moyennes des scores d'Autonomie Moyenne par groupes d'étapes. Autrement dit, il s'agit ici de savoir si la réussite d'une étape du brossage présente une différence significative avec la réussite à une autre étape du brossage à T0.

Données en T0 (Analyse de Wilcoxon Z et p)	IME1		IME2		Effectif total	
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie dessus	-3,06	**	-3,18	***	-4,38	***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie extérieur	-2,94	**	-3,19	***	-4,29	***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie intérieur	-2,94	**	-3,19	***	-4,29	***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie fin	-2,2	*	-3,12	**	-3,86	***
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie extérieur	-1,5	NS	-2,61	**	-3,0	**
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie intérieur	-2,09	*	-3,07	**	-3,78	***
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie fin	-2,67	**	-1,16	NS	-2,71	**
Autonomie extérieur <i>versus</i> autonomie intérieur	-2,21	*	-1,76	NS	-2,82	**
Autonomie extérieur <i>versus</i> autonomie fin	-2,63	**	-2,98	**	-3,97	***
Autonomie intérieur <i>versus</i> autonomie fin	-2,71	**	-3,11	**	-4,18	***

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; NS = non significatif

Tableau 9 : Analyses de Wilcoxon entre les différentes étapes de l'autonomie du brossage à T0.

A T0, pour l'effectif total les résultats des analyses de Wilcoxon nous montrent que tous les groupes d'étapes du brossage présentent des différences significatives entre elles. Ces résultats et ceux du *Tableau 9* nous permettent de dire que globalement les enfants sont plus autonomes pour la « préparation », puis pour la « fin », puis pour le brossage des surfaces dentaires. Le brossage du « dessus » est mieux réussi que l'« extérieur » qui est mieux réussi que l'« intérieur ».

Si l'on considère les deux IME indépendamment, les résultats diffèrent légèrement puisque dans l'IME1 l'autonomie pour le « dessus » n'est pas significativement différente de l'« extérieur ». Ainsi les enfants réalisent le mieux la « préparation », puis la « fin », puis indifféremment le « dessus » et l'« extérieur » et enfin l'« intérieur ». A l'IME2 ce sont les autonomies des groupes d'étapes « fin-dessus » et « extérieur-intérieur » qui ne sont pas statistiquement différentes. Ainsi dans cet IME les enfants réalisent le mieux la « préparation », puis indifféremment la « fin » et le « dessus », puis indifféremment l'« extérieur » et l'« intérieur ».

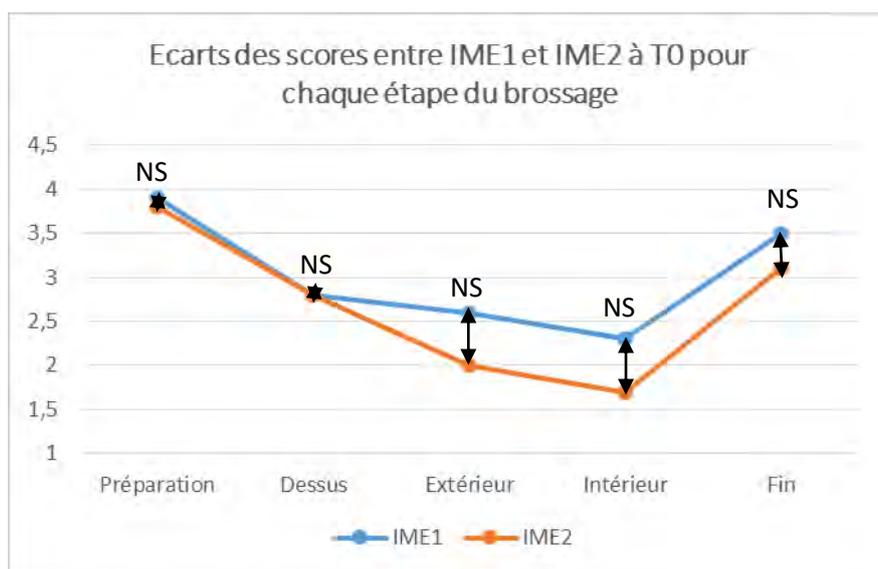
Les analyses statistiques faites sur l'effectif total, nous montrent que les enfants sont plus autonomes pour les étapes de préparation, puis de fin puis de brossage des surfaces dentaires. Le brossage du dessus est mieux réalisé que l'extérieur qui est mieux réalisé que l'intérieur.

2.5.2.4 Comparaison de l'autonomie entre les deux IME à T0

Groupes d'étapes du brossage		Z
T0	Autonomie préparation IME1 <i>versus</i> Autonomie préparation IME2	-0,524 NS
	Autonomie dessus IME1 <i>versus</i> Autonomie dessus IME2	-0,055 NS
	Autonomie extérieur IME1 <i>versus</i> Autonomie extérieur IME2	-1,817 NS
	Autonomie intérieur IME1 <i>versus</i> Autonomie intérieur IME2	-1,877 NS
	Autonomie fin IME1 <i>versus</i> Autonomie fin IME2	-1,609 NS
	Autonomie globale IME1 <i>versus</i> Autonomie globale IME2	-1,524 NS

NS = non significatif

Tableau 10 : Score Z de Mann-Whitney pour les différents groupes d'étapes du brossage à T0 entre les 2 IME.



NS = non significatif

Figure 53 : Ecart des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre IME1 et IME2 à T0.

A T0, le *Tableau 10* et la *Figure 53* nous montrent que les enfants de l'IME1 ne sont statistiquement pas plus autonomes sur les différents groupes d'étapes de brossage que les enfants de l'IME2 et ce même si les scores aux étapes « extérieur », « intérieur » et « fin » sont plus élevés.

L'autonomie globale et des différents groupes d'étapes est comparable au sein des deux établissements.

Les enfants des deux structures ne se différencient pas par leur autonomie aux groupes d'étapes de la séquence de brossage.

2.5.3 Suivi longitudinal de T0 à TM

2.5.3.1 Evaluation de l'acquisition du brossage par étapes au cours du temps

Pour rappel, TM correspond à un moment d'évaluation du maintien des acquis 3 mois après la fin du programme au sein de chaque IME.

Ainsi TM est réalisé 11 mois après T0 à l'IME1 (la fin du programme est à T+8m) et 7 mois après le début du programme à l'IME2 (la fin du programme est à T+4m).

2.5.3.1.1 Effectif total

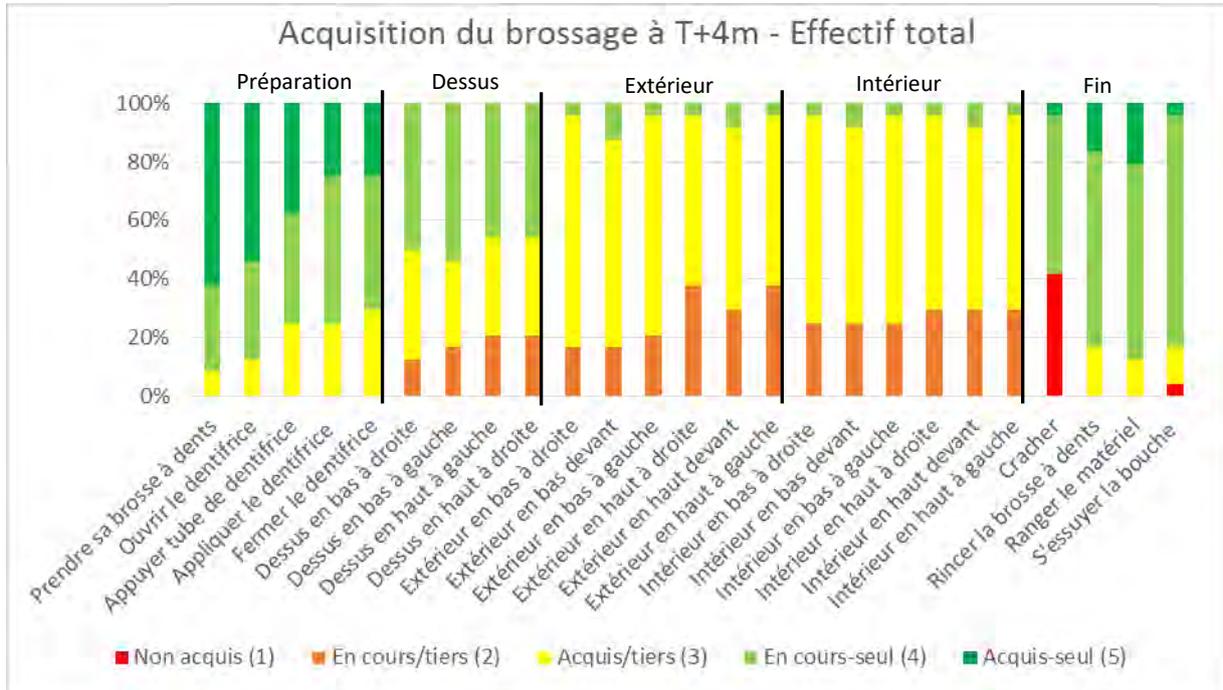


Figure 54 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à T1, pour l'effectif total.

Les progrès sont importants entre l'évaluation initiale et la fin du programme d'apprentissage :

- A T0, 17 des 25 étapes du brossage sont non réalisées par certains enfants alors qu'elles ne sont plus que 2 à T+4m (« cracher » et « s'essuyer la bouche »),
- A toutes les étapes des groupes « préparation » et « fin » les pourcentages d' « acquis-seul » sont augmentés ; pour le groupe fin notons également l'augmentation du pourcentage de « en cours-seul » aux dépens de la mention « acquis/tiers »,
- A T0, 65 % des enfants ne crachent pas alors qu'ils ne sont plus que 42 % à T+4m.

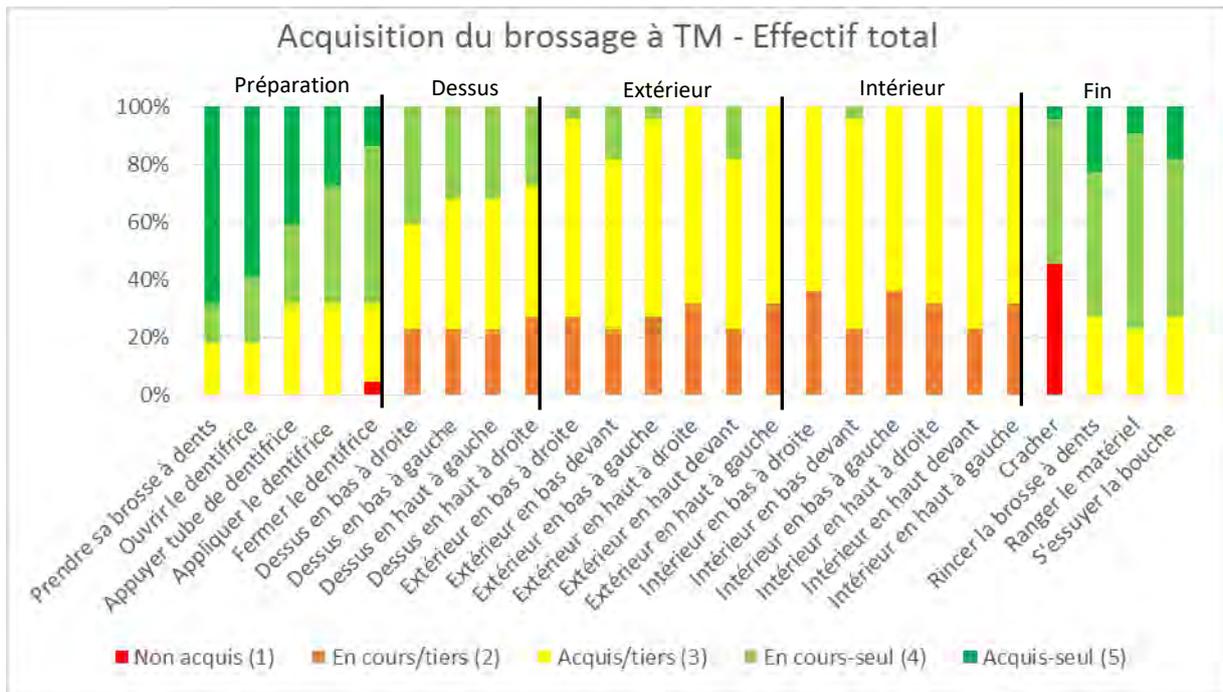


Figure 55 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à TM, pour l'effectif total.

Pour toutes les étapes de brossage des surfaces dentaires les pourcentages de réussite évoluent peu entre la fin du programme et TM. Par exemple l'action de cracher semble toujours aussi compliquée pour les enfants à T+4m qu'à TM (entre 42 et 45 % ne crachent pas).

Quelques petites différences sont cependant notables :

- A T+4m, 5 % ne s'essuient pas la bouche mais aucun ne refuse cette étape à TM. Tous les enfants acceptent la guidance ou sont en cours d'acquisition pour « fermer le dentifrice » à T+4m mais 5 % d'entre eux semblent régresser à TM.
- A T+4m, une partie des enfants (5 à 13 %) réalise « en cours-seul » toutes les étapes des groupes « extérieur » et « intérieur » alors qu'à TM seulement 5 de ces 12 étapes sont réalisées par certains avec la mention « en cours-seul ».

2.5.3.1.2 IME1

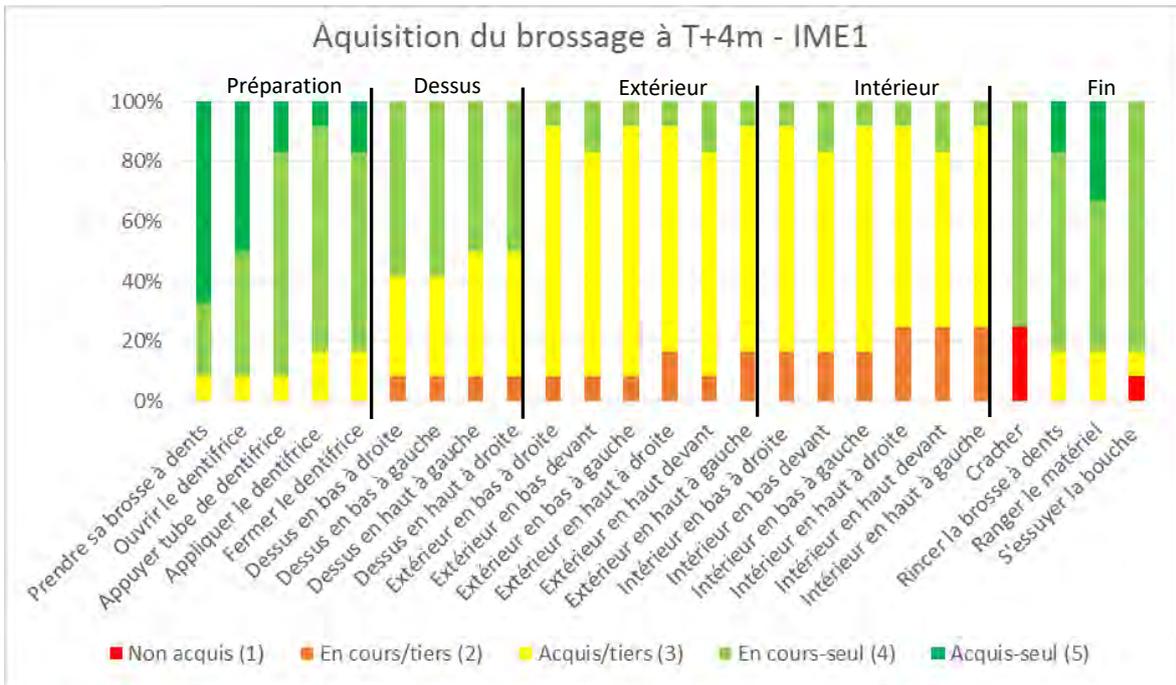


Figure 56 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à T+4m, à l'IME1.

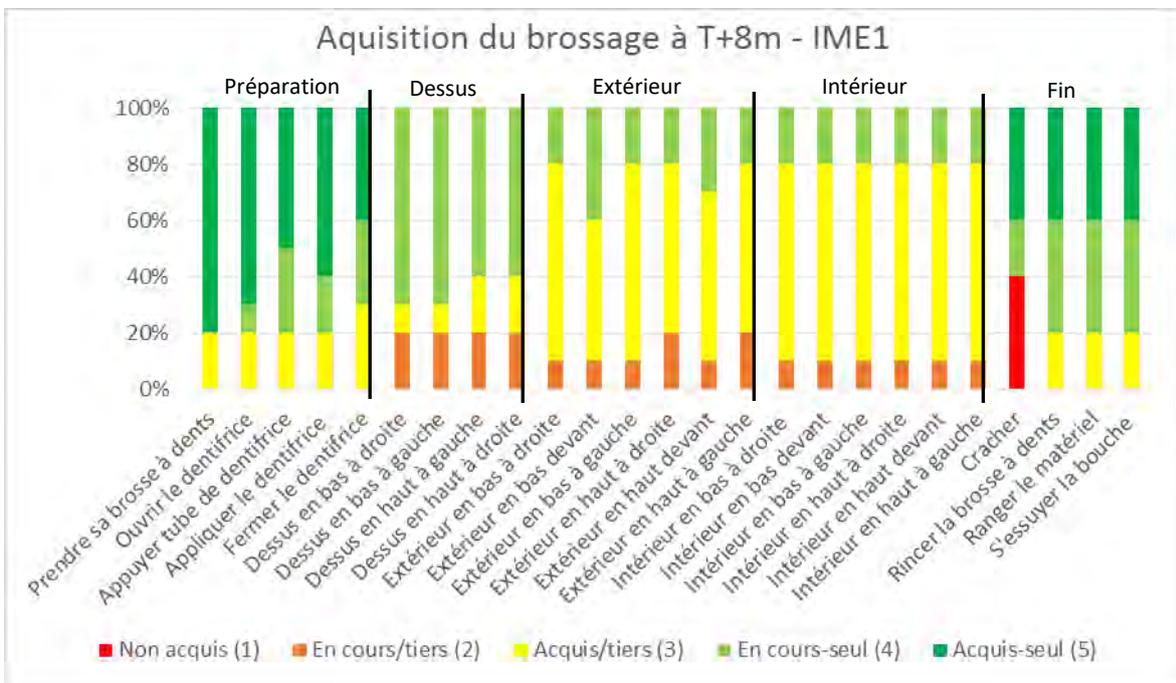


Figure 57 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à T+8m, à l'IME1.

Au cours de l'apprentissage, les enfants semblent avoir beaucoup progressé pour les groupes d'étapes « préparation » et « fin ». En effet les réussites « acquis-seul » aux 5 étapes de préparation vont de 10 à 70 % à T0 et T+4m alors qu'elles atteignent 40 à 80 % à T+8m. De la même façon, à T0, 2 des 4 étapes de « fin » sont « acquis-seul » par seulement 9 et 18 % de l'effectif, puis à T+4m par 18 et 32 % alors qu'à T+8m les étapes de « fin » sont toutes « acquis-seul » par 40 % du groupe.

Remarquons que l'étape « cracher » reste compliquée tout au long du programme d'entraînement pour les enfants de l'IME1, puisque les pourcentages oscillent entre 58 % à T0 et 45 % à T+8m. Une régression des acquis est observée pour cette étape puisque les enfants étaient 25 % à refuser de cracher au milieu du programme d'apprentissage (T+4m).

Globalement notons qu'aucun enfant n'a acquis la séquence complète du brossage en autonomie à T+4m ou T+8m. Cependant notre échantillon progresserait avec le temps car il semble que les enfants acquièrent une autonomie dans la réussite, seul ou avec l'aide d'un tiers, des étapes du brossage.

En effet, on observe au cours du temps que de plus en plus d'étapes sont réalisées avec la mention « acquis-seul » (T0=6 ; T+4m=7 ; T+8m=9) et de moins en moins avec la mention « non acquis » (T0=12 ; T+4m=2 ; T+8m=1).

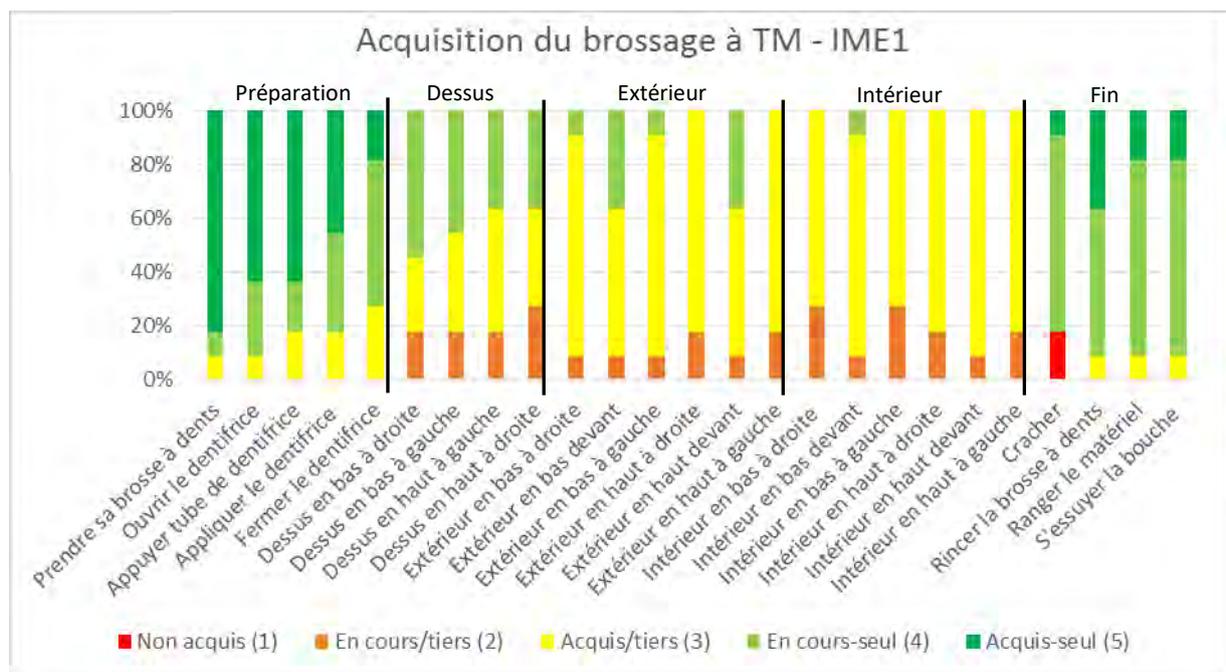


Figure 58 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à TM, à l'IME1.

Pour les groupes d'étapes « préparation » et « fin » les enfants semblent avoir bien maintenu leur acquis entre la fin du programme (T+8m) et TM (Figure 58). Notons tout de même une légère baisse de la mention « acquis-seul » au profit de « en cours-seul » pour les étapes de ces 2 groupes.

La moitié des enfants qui ne crachaient pas en fin de programme ont acquis ou sont en cours d'acquisition pour cette étape à TM.

Concernant les groupes d'étapes de brossage des surfaces dentaires :

- Une partie des enfants semble avoir maintenu avec la mention « acquis-seul » toutes les étapes du groupe « dessus » mais ils sont moins nombreux qu'à la fin du programme ; au profit de la mention « en cours/tiers ».
- Seules 4 étapes du groupe « extérieur » sont réalisées par certains enfants avec la mention « en cours-seul » alors qu'elles étaient toutes concernées par cette mention en fin de programme ; au profit de la mention « acquis/tiers ».
- Même constat, encore plus prononcé, pour le groupe « intérieur » car seule 1 des 6 étapes de ce groupe n'est encore réalisée par certains enfants avec la mention « en cours-seul » ; au profit de la mention « acquis/tiers ». En effet à la fin du programme elles étaient toutes réalisées avec la mention « en cours-seul » par 20% de l'effectif.

2.5.3.1.3 IME2

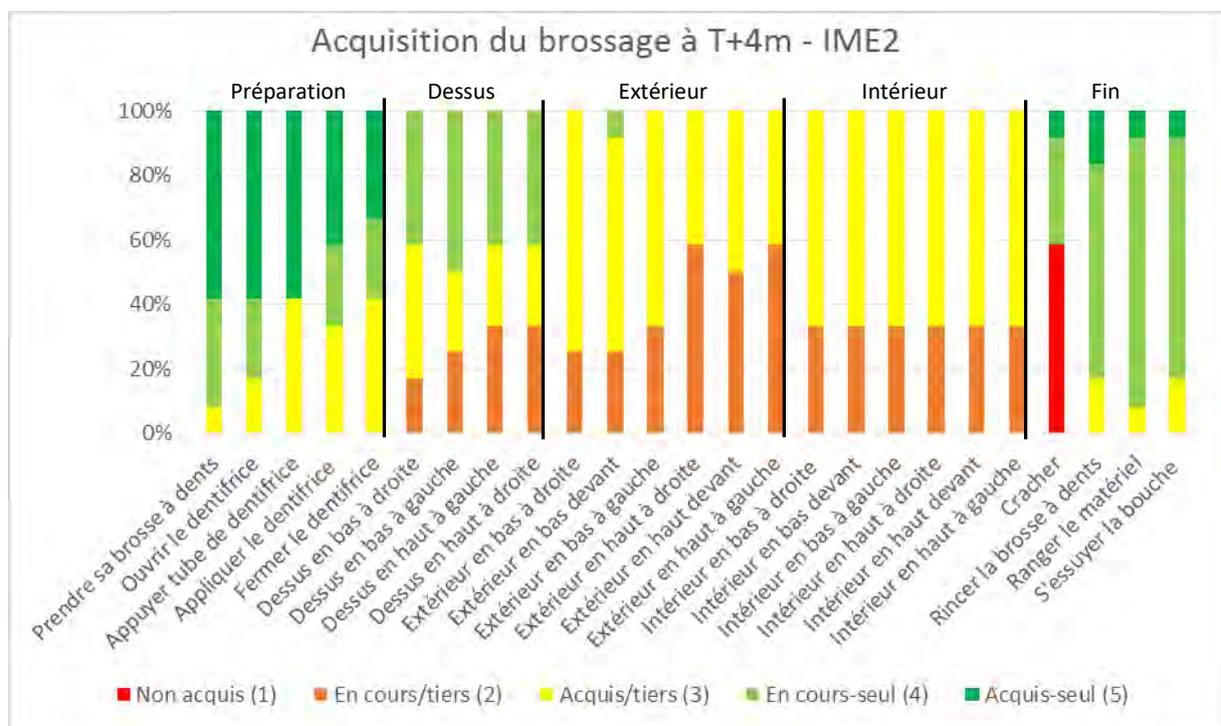


Figure 59 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à T+4m, à l'IME2.

En comparant l'évaluation initiale et l'évaluation à T+4m on constate qu'il y a de plus en plus d'étapes qui sont réalisées avec la mention « acquis-seul » (T0=7 ; T+4m=9) et de moins en moins d'étapes avec la mention « non acquis » (T0=17 ; T+4m=1). Il semblerait ainsi que les enfants aient progressé durant les 4 mois du programme d'apprentissage.

Les enfants semblent assez autonomes pour le groupe d'étapes « préparation » : les 5 étapes sont réalisées par 35 à 60% des enfants avec la mention « acquis-seul ». Les étapes de « fin » semblent moins faciles à réaliser puisque seulement 10 à 15% des enfants y parviennent en toute autonomie. L'étape « cracher » est largement non réalisée par les enfants de l'IME2 (60%).

Notons également que si la mention « acquis-seul » est peu représentée pour le groupe « fin » ; la mention « en cours-seul » l'est largement (30 à 80%).

Aucun enfant n'est autonome pour une ou plusieurs étapes de brossage des surfaces dentaires. Certains enfants sont en cours acquisition seuls (entre 10 et 50% avec la mention « en cours-seul ») pour 5 des 16 étapes de brossage des surfaces. Les mentions « acquis/tiers » et « en cours/tiers » sont largement représentées pour les groupes « extérieur » et « intérieur ». Notons que les étapes de brossage « extérieur en haut » semblent difficiles à réaliser pour les enfants puisque 50 à 60% d'entre eux sont en cours d'acquisition de guidance par un tiers (mention « en cours/tiers »).

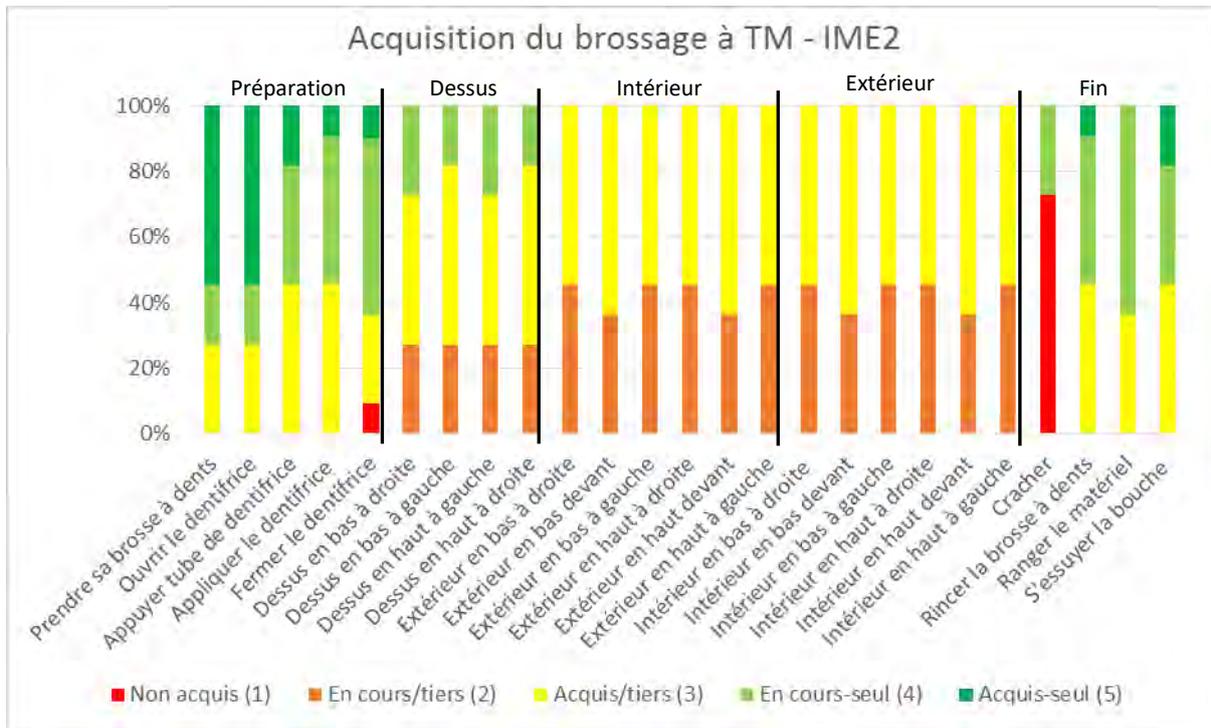


Figure 60 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à TM, à l'IME2.

Trois mois après la fin du programme, on constate une très légère augmentation générale du pourcentage de la mention « en cours/tiers » pour les étapes de brossage des surfaces et d'une légère baisse générale du pourcentage de la mention « acquis-seul » aux étapes de « préparation » et de « fin ». Il faut aussi noter qu'à TM quelques enfants ont régressé pour l'étape « fermer le dentifrice » puisque apparait un faible pourcentage (10 %) de « non acquis ».

Pour tous les groupes d'étapes, les pourcentages de réussite sont en nette augmentation entre le début et la fin du programme d'apprentissage. Les étapes de préparation et de fin restent toujours les mieux réalisées. Cependant aucun enfant ne parvient à réaliser la séquence complète en totale autonomie à la fin du programme d'apprentissage. Les résultats semblent globalement maintenus entre la fin du programme d'apprentissage et l'évaluation du maintien des acquis.

2.5.3.2 Evolution de l'autonomie des groupes d'étapes du brossage au cours du temps

2.5.3.2.1 Moyennes et écarts-types des AMGE au cours du temps

Dès lors que les 25 étapes ont été regroupées en scores d'autonomie moyenne, les analyses descriptives présentent les moyennes de ces dimensions d'autonomie et leur écart-type. Pour rappel, tous les scores d'autonomie moyenne (préparation, dessus, extérieur, intérieur, fin, globale) ont été conçu de sorte à s'échelonner de 1 à 5. Dans le tableau suivant sont répertoriés les moyennes et écart-types des AMGE de T0 à TM :

Moyenne (écart-type)		T0	T+4m	T+8m	TM
Préparation	IME1	3,9 (0,5)	4,2 (0,5)	4,4 (0,8)	4,4 (0,6)
	IME2	3,8 (0,7)	4,2 (0,8)		3,9 (0,8)
	Effectif total	3,9 (0,6)	4,2 (0,6)		4,2 (0,7)
Dessus	IME1	2,8 (0,6)	3,5 (0,7)	3,5 (0,8)	3,2 (0,8)
	IME2	2,8 (0,9)	3,2 (0,8)		3,0 (0,8)
	Effectif total	2,8 (0,8)	3,3 (0,7)		3,1 (0,8)
Extérieur	IME1	2,6 (0,6)	3,0 (0,4)	3,1 (0,6)	3,0 (0,4)
	IME2	2,0 (0,9)	2,6 (0,4)		2,5 (0,5)
	Effectif total	2,3 (0,8)	2,8 (0,5)		2,8 (0,5)
Intérieur	IME1	2,3 (0,9)	2,9 (0,5)	3,1 (0,6)	2,8 (0,4)
	IME2	1,7 (0,8)	2,7 (0,5)		2,5 (0,5)
	Effectif total	2,0 (0,9)	2,8 (0,5)		2,7 (0,5)
Fin	IME1	3,5 (0,5)	3,8 (0,8)	4,0 (0,9)	4,0 (0,6)
	IME2	3,1 (0,7)	3,6 (0,7)		3,2 (0,8)
	Effectif total	3,3 (0,6)	3,7 (0,7)		3,6 (0,8)
Globale	IME1	3,0 (0,5)	3,4 (0,5)	3,6 (0,6)	3,4 (0,4)
	IME2	2,6 (0,7)	3,2 (0,5)		3,0 (0,5)
	Effectif total	2,8 (0,6)	3,3 (0,5)		3,2 (0,5)

Tableau 11 : Description de l'évolution de l'autonomie du brossage dans chaque structure de T0 à TM (moyenne de l'autonomie moyenne de chaque groupe d'étapes).

On remarque que les scores d'AMGE augmentent au fil du temps entre le début et la fin du programme d'apprentissage. Les enfants semblent donc gagner en autonomie.

Les moyennes des scores d'autonomie moyenne pour le groupe d'étapes « préparation » et « fin » paraissent les plus élevés (autour de 3,5-4) alors que les plus faibles sont associés aux groupes « extérieur » et « intérieur » (autour de 2,5).

2.5.3.2.2 Significativité de l'autonomie du brossage au cours du temps

Dans la mesure où les coefficients relatifs à la forme de la distribution sont en dehors des limites autorisées pour effectuer des analyses paramétriques (au-delà de 1 ou de -1), et pour compléter ces premières analyses descriptives, des analyses de Wilcoxon sont effectuées (présentées dans les Tableaux 12 et 13) pour vérifier si les différences des moyennes observées précédemment sont significatives.

		T0-T+4m		T+4m-T+8m		T0-T+8m	
		Z	p	Z	P	Z	p
Autonomie préparation	IME1	-1,85	*	-1,45	NS	-2,39	**
	IME2	-2,82	**				
	Effectif total	-3,31	***				
Autonomie dessus	IME1	-2,56	**	-0,27	NS	-1,99	*
	IME2	-2,54	**				
	Effectif total	-3,54	***				
Autonomie extérieur	IME1	-1,91	*	-0,53	NS	-1,92	*
	IME2	-2,2	*				
	Effectif total	-2,92	**				
Autonomie intérieur	IME1	-2,41	**	-0,96	NS	-1,82	*
	IME2	-2,71	**				
	Effectif total	-3,58	***				
Autonomie fin	IME1	-1,62	NS	-1,62	NS	-2,06	*
	IME2	-2,2	*				
	Effectif total	-2,63	**				
Autonomie globale	IME1	-2,94	**	-1,72	*	-2,25	*
	IME2	-3,06	***				
	Effectif total	-4,2	***				

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; NS = non significatif

Tableau 12 : Analyse de Wilcoxon dans l'autonomie du brossage entre T0, T+4m et T+8m.

Pour l'effectif global : les enfants progressent entre T0 et T+4m dans tous les groupes d'étapes ainsi qu'en autonomie globale. En effet toutes les différences sont significatives.

Pour l'IME1 : les progrès sont significatifs entre T0 et T+4m dans tous les groupes d'étapes sauf « fin ». Entre T+4m et T+8m les progrès ne sont pas significatifs si on considère les groupes d'étapes mais ils le sont pour l'autonomie globale. Entre le début (T0) et la fin du programme (T+8m) notre échantillon a progressé et maintenu ses acquis. En effet les différences sont significatives pour tous les groupes d'étapes.

Pour l'IME2 : entre le début (T0) et la fin du programme (T+4m) les progrès sont significatifs dans tous les groupes d'étapes et pour l'autonomie globale.

		T0-TM		T+4m-TM		T+8m-TM	
		Z	p	Z	P	Z	p
Autonomie préparation	IME1	-2,51	**	-1,85	*	-0,33	NS
	IME2	-0,71	NS	-2,72	**		
	Effectif total	-2,6	**	-0,75	NS		
Autonomie dessus	IME1	-1,99	*	-1,51	NS	-1,63	NS
	IME2	-0,94	NS	-0,96	NS		
	Effectif total	-2,13	*	-1,81	NS		
Autonomie extérieur	IME1	-1,91	*	-0,17	NS	-1,07	NS
	IME2	-1,83	*	0	NS		
	Effectif total	-2,64	**	-0,09	NS		
Autonomie intérieur	IME1	-1,78	*	-0,17	NS	-1,6	NS
	IME2	-2,38	**	-0,46	NS		
	Effectif total	-2,84	**	-0,55	NS		
Autonomie fin	IME1	-2,53	**	-1,36	NS	-0,35	NS
	IME2	-0,42	NS	-2,27	*		
	Effectif total	-2,37	**	-0,6	NS		
Autonomie globale	IME1	-2,35	**	-0,36	NS	-1,37	NS
	IME2	-2,53	**	-2,03	*		
	Effectif total	-3,25	***	-0,85	NS		

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; NS = non significatif

Tableau 13 : Analyse de Wilcoxon dans l'autonomie du brossage entre T0, T+4m, T+8m et TM.

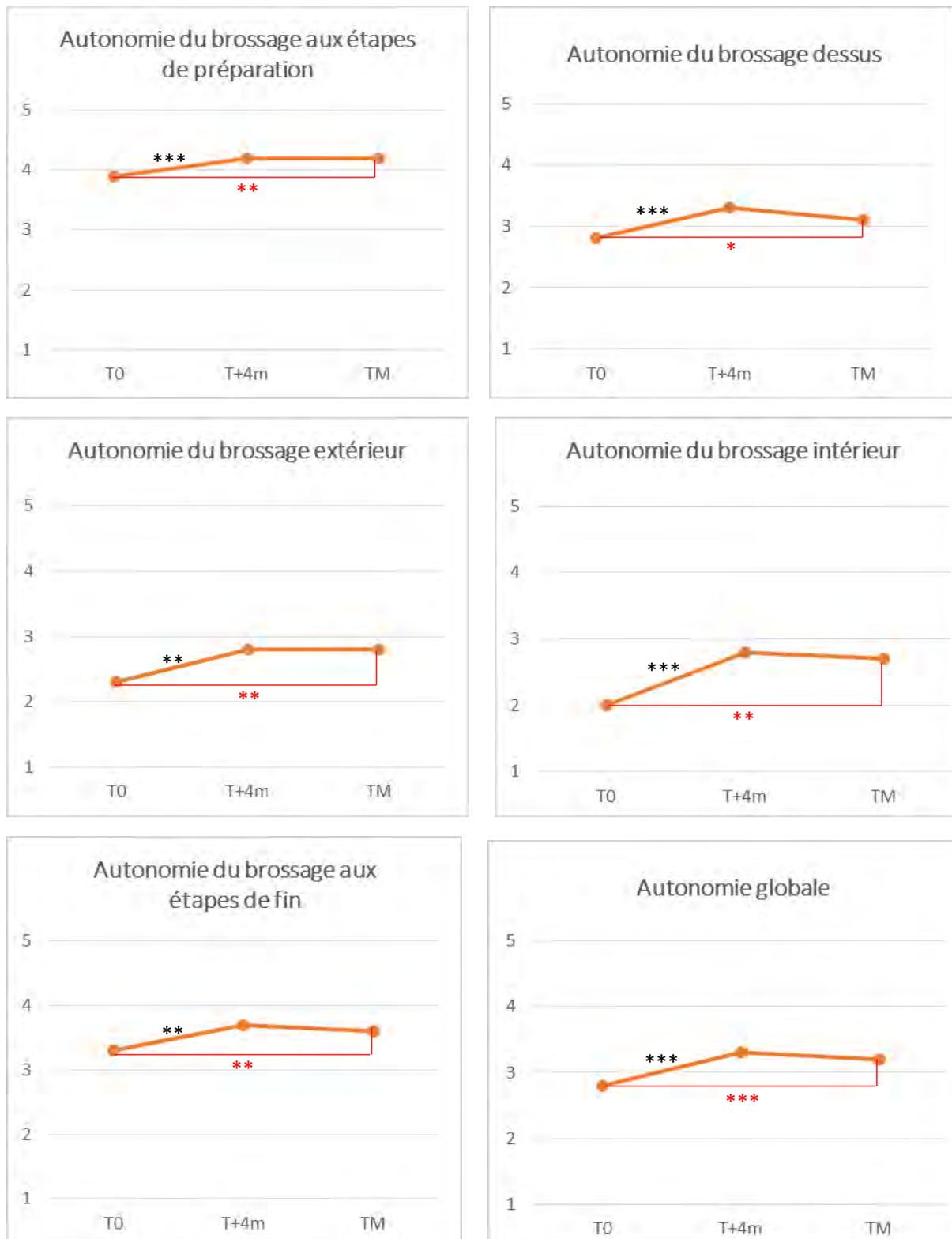
L'évaluation du maintien des acquis 3 mois après la fin du programme d'apprentissage nous montre :

- pour l'IME1 : entre T+8m et TM la différence d'autonomie globale et à tous les groupes d'étapes est non significative. Les enfants ont donc globalement, et pour tous les groupes d'étapes, maintenu leur acquis.
- pour l'IME2 : l'autonomie globale de l'échantillon s'est améliorée entre la fin du programme (T+4m) et TM car la différence d'autonomie est statistiquement significative entre ces deux périodes. Si on compare maintenant l'autonomie aux groupes d'étapes entre T+4m et TM on constate qu'aux groupes « préparation » et « fin » les enfants ont maintenu et progressé puisque la différence est significative ($p < 0,05$ ou $p < 0,01$). Aux autres groupes (« dessus », « extérieur » et « intérieur ») la différence est non significative, nous indiquant seulement que les enfants ont maintenu leurs acquis.

Les progrès aux groupes d'étapes et pour l'autonomie globale sont statistiquement significatifs entre le début et la fin de l'apprentissage. Après une période de 3 mois, les enfants n'ont globalement pas progressé aux différents groupes d'étapes mais ont maintenu leurs acquis.

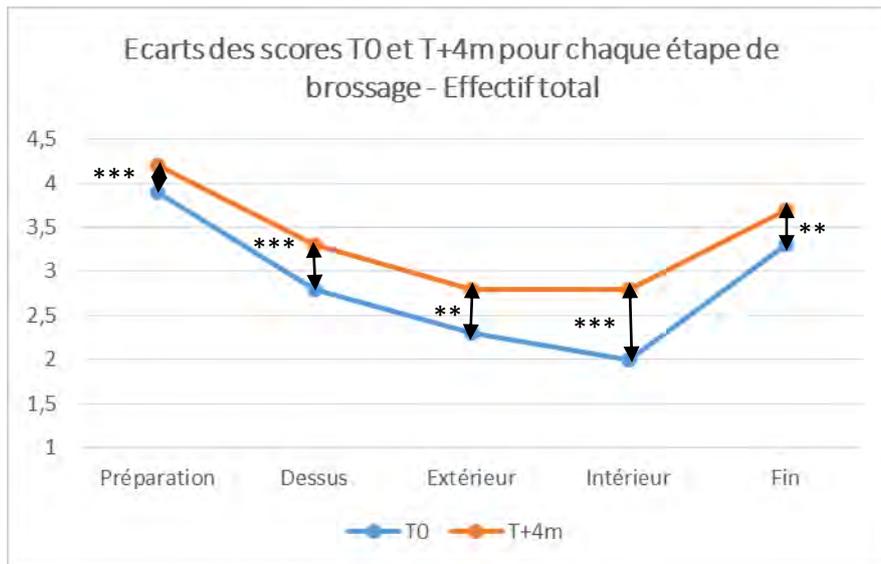
2.5.3.2.3 Représentations graphiques de l'évolution des moyennes et de la significativité au cours du temps

- Effectif total



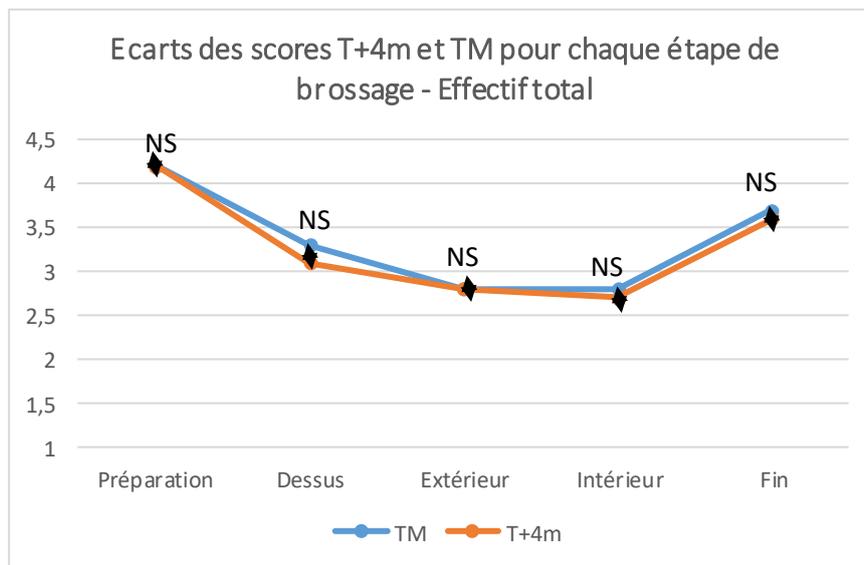
* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; absence d'étoile = non significatif

Figure 61 : Evolution des moyennes pour les différents groupes d'étapes de l'autonomie du brossage entre T0 et TM (préparation, dessus, intérieur, extérieur, fin et globale) pour l'effectif total.



* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Figure 62 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre T0 et T+4m à effectif total.

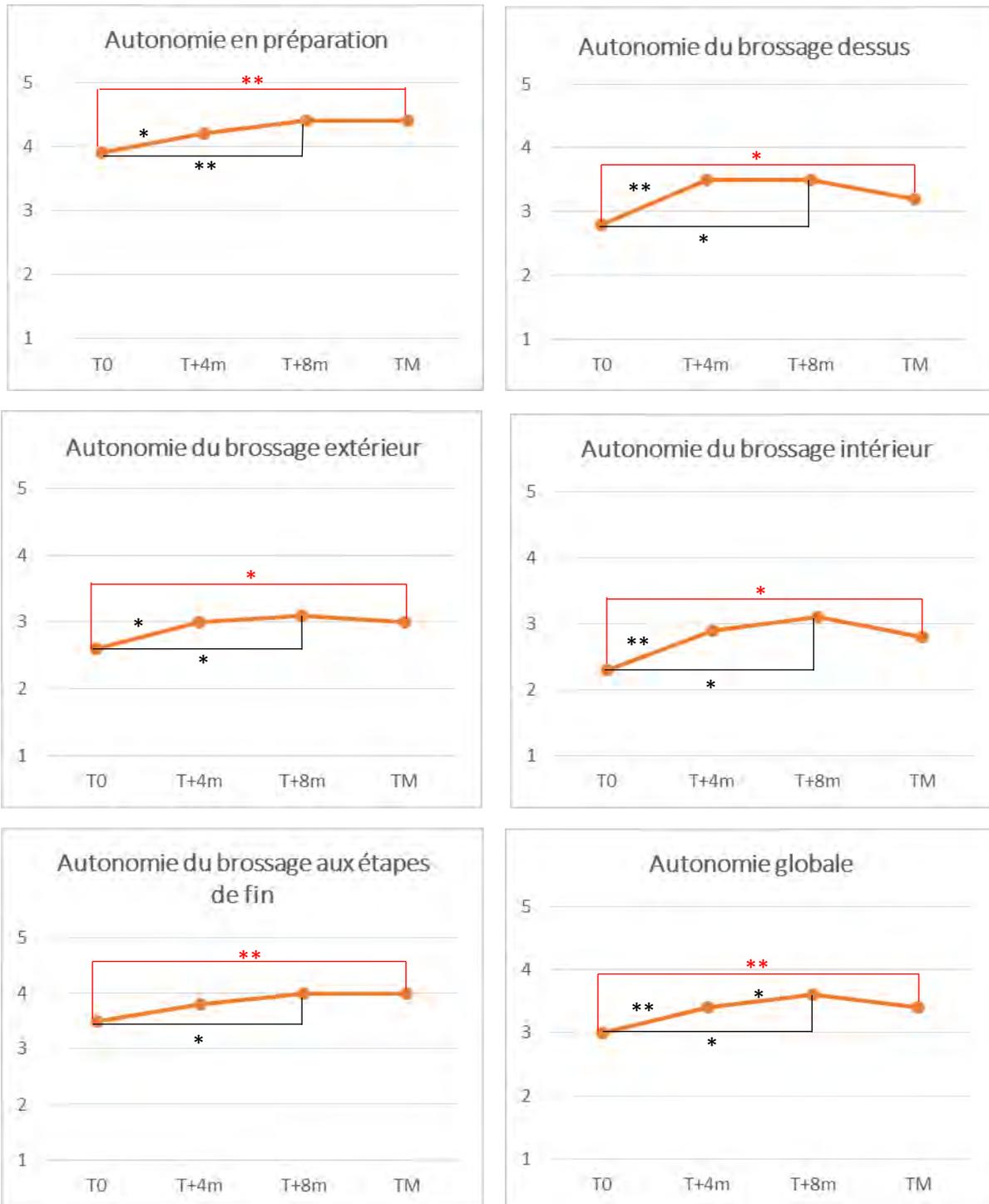


NS = non significatif

Figure 63 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre T+4m et TM à effectif total.

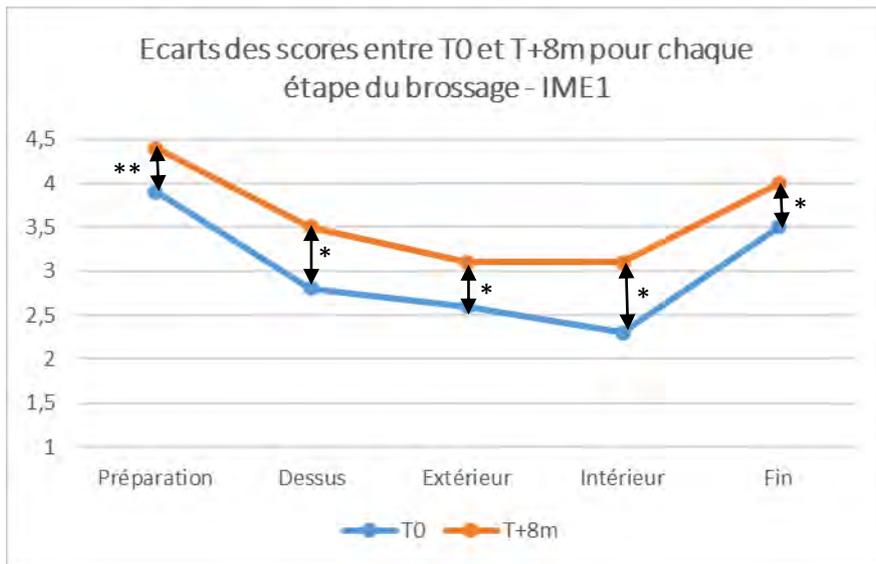
Les Figures 61, 62 et 63 nous montrent que l'autonomie globale s'est améliorée pour l'effectif total entre T0 et TM (la différence est très significative $p < 0,001$). Cette progression des autonomies est également observable entre T0-T+4m pour tous les groupes d'étapes. Entre la fin du programme et l'évaluation du maintien des acquis les enfants ont maintenu leurs acquis (pas de différence statistiquement significative).

- IME1



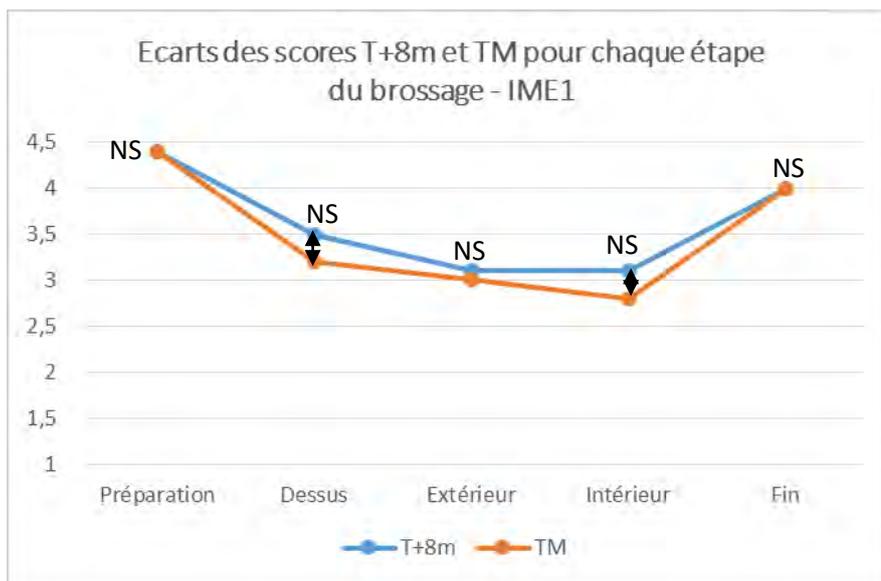
* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; absence d'étoile = non significatif

Figure 64 : Evolution des moyennes pour les différentes étapes de l'autonomie du brossage entre T0 et TM (préparation, dessus, intérieur, extérieur, fin et globale) à l'IME1.



* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Figure 65 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre le début et la fin du programme.

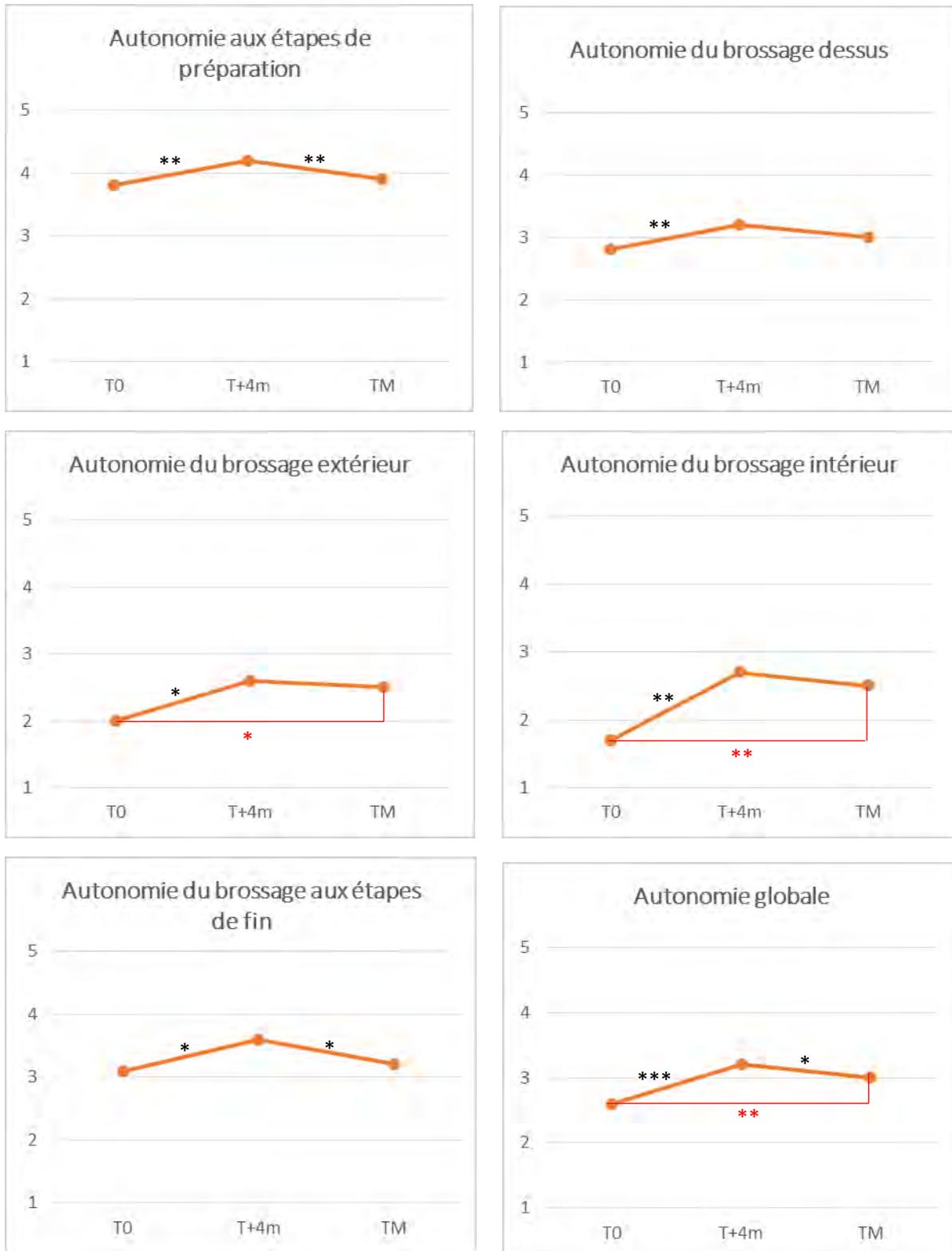


NS = non significatif

Figure 66 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre la fin du programme et TM à l'IME1.

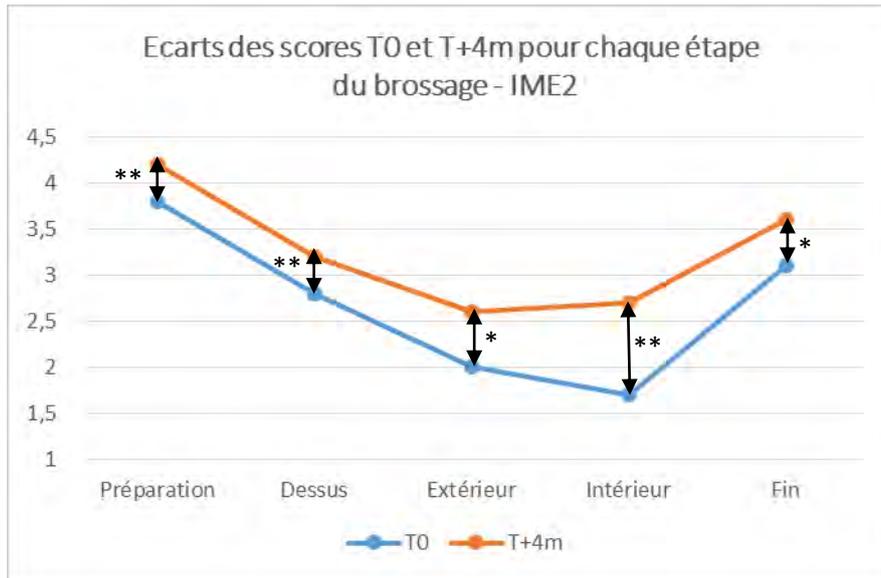
Les Figures 64, 65 et 66 nous montrent que les enfants de l'IME1 ont fait des progrès significatifs ($p < 0,05$ et $p < 0,01$) à tous les groupes d'étapes et globalement entre le début et la fin du programme (T0-T+8m). Ils ont maintenu lors acquis 3 mois après (les différences d'autonomie entre T+8m et TM sont non significatives à tous les groupes d'étapes). Entre l'évaluation initiale (T0) et l'évaluation du maintien des acquis (TM) 11 mois plus tard les enfants ont aussi progressé globalement et pour chaque groupe d'étapes (les différences sont significatives : $p < 0,05$ et $p < 0,01$).

- IME2



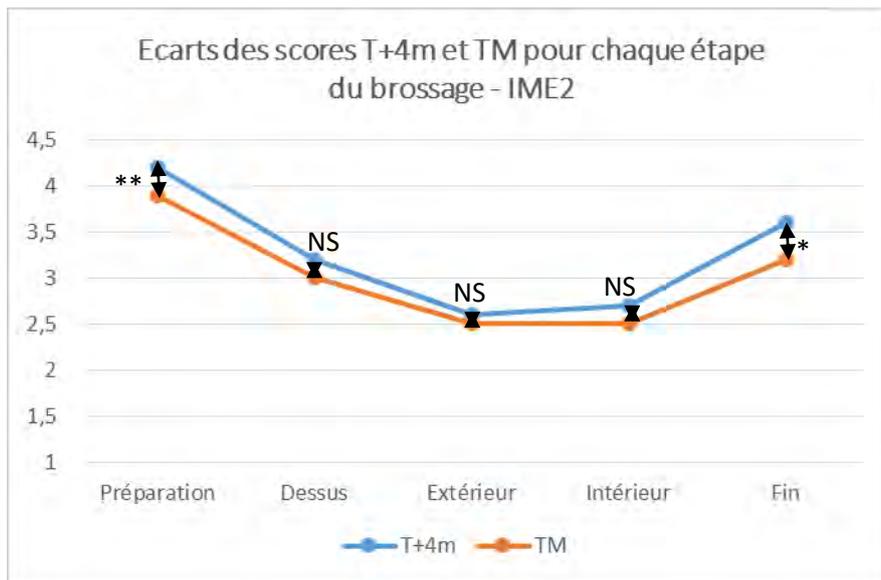
* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; absence d'étoile = non significatif

Figure 67 : Evolution des moyennes pour les différentes étapes de l'autonomie du brossage entre T0 et TM (préparation, dessus, intérieur, extérieur, fin et globale) à l'IME2.



* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Figure 68 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre le début et la fin du programme à l'IME2.



* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; NS = non significatif

Figure 69 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre la fin du programme et TM à l'IME2.

Les Figures 67, 68 et 69 montrent que les enfants de l'IME2 ont fait des progrès significatifs dans toutes les étapes et globalement entre le début et la fin du programme (T0-T+4m). Trois mois après ils ont maintenu leurs acquis et ont progressé dans la « préparation », la « fin » et globalement.

2.5.3.3 Comparaison des groupes d'étapes entre elles dans l'autonomie du brossage au cours du temps

Données en T+4m (Analyse de Wilcoxon Z et p)	IME1		IME2		Effectif total	
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie dessus	-2,95	**	-2,94	**	-4,12	***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie extérieur	-2,97	**	-2,94	**	-4,11	***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie intérieur	-2,96	**	-2,94	**	-4,12	***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie fin	-2,23	*	-2,94	**	-3,82	***
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie extérieur	-1,87	NS	-2,44	*	-3,02	**
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie intérieur	-2,08	*	-2,1	*	-3,05	**
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie fin	-1,5	NS	-2,0	*	-2,43	*
Autonomie extérieur <i>versus</i> autonomie intérieur	-1,34	NS	-1,09	NS	-0,09	NS
Autonomie extérieur <i>versus</i> autonomie fin	-2,52	*	-2,91	**	-3,86	***
Autonomie intérieur <i>versus</i> autonomie fin	-2,51	*	-2,6	**	-3,63	***

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; NS = non significatif

Tableau 14 : Analyses de Wilcoxon entre les différentes étapes de l'autonomie du brossage à T+4m.

A T+4m et pour l'effectif total, l'autonomie des différents groupes d'étapes suit le même ordre qu'à T0, à l'exception du brossage « extérieur » et « intérieur » qui sont indifféremment réussis. Les réussites aux groupes d'étapes par ordre croissant après étude de la significativité et pour chaque IME sont :

- pour l'IME1 : « préparation » > « fin », « dessus », « extérieur » et « intérieur »,
- pour l'IME2 : « préparation » > « fin » > « dessus » > « extérieur » et « intérieur ».

Données en T+8m (Analyse de Wilcoxon Z et p)	IME1	
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie dessus	-2,71	**
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie extérieur	-2,52	*
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie intérieur	-2,53	*
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie fin	-2,32	*
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie extérieur	-1,26	NS
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie intérieur	-1,44	NS
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie fin	-2,21	*
Autonomie extérieur <i>versus</i> autonomie intérieur	-0,27	NS
Autonomie extérieur <i>versus</i> autonomie fin	-2,2	*
Autonomie intérieur <i>versus</i> autonomie fin	-2,41	*

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; NS = non significatif

Tableau 15 : Analyses de Wilcoxon entre les différentes étapes de l'autonomie du brossage à T+8m.

Pour l'IME1 à T+8m la « préparation » est mieux réalisée que la « fin » qui est mieux réalisée que toutes les étapes du brossage des surfaces dentaires (« dessus », « extérieur », « intérieur »). Ces étapes ne présentent pas de différence significative d'autonomie lors de leur réalisation, elles sont donc indifféremment réussies.

Données en TM (Analyse de Wilcoxon Z et p)	IME1		IME2		Effectif total	
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie dessus	-2,94	**	-2,68	**	-3,93	***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie extérieur	-2,81	**	-2,67	**	-3,83	***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie intérieur	-2,81	**	-2,67	**	-3,83	***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie fin	-2,09	*	-2,81	**	-3,43	***
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie extérieur	-0,95	NS	-1,84	NS	-1,99	*
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie intérieur	-1,53	NS	-1,84	NS	-2,34	*
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie fin	-2,54	*	-1,14	NS	-2,93	**
Autonomie extérieur <i>versus</i> autonomie intérieur	-1,73	NS	0	NS	-1,73	NS
Autonomie extérieur <i>versus</i> autonomie fin	-2,81	**	-2,31	*	-3,66	***
Autonomie intérieur <i>versus</i> autonomie fin	-2,86	**	-2,31	*	-3,71	***

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; NS = non significatif

Tableau 16 : Analyses de Wilcoxon entre les différentes étapes de l'autonomie du brossage à TM.

Trois mois après la fin du programme (TM) et pour l'effectif total les résultats des analyses de Wilcoxon nous montrent que les enfants sont plus autonomes pour la « préparation » puis pour la « fin », puis pour le « dessus » qui est mieux réalisé que l'« extérieur » et l'« intérieur » indifférenciables statistiquement. Quelques variations sont observables pour chacun des IME. Autonomie aux groupes d'étapes, par ordre croissant et pour chaque IME :

IME1 : « préparation » > « fin » > « dessus », « extérieur », « intérieur »,

IME2 : préparation » > « fin », « extérieur », « intérieur ».

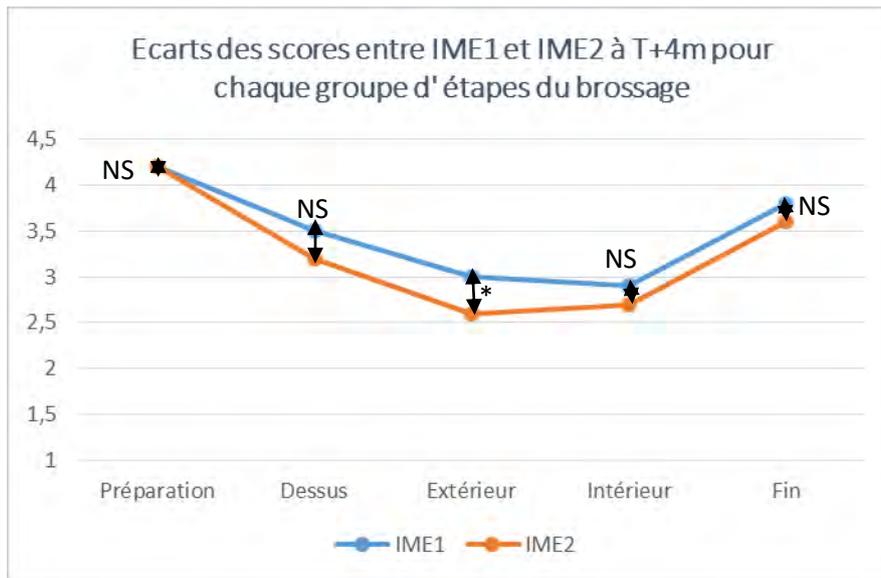
Au cours de l'apprentissage et pour tous les échantillons, les groupes d'étapes de brossage des surfaces dentaires restent globalement les moins réussis. Le groupe d'étapes « préparation » est celui où l'autonomie est la plus forte.

2.5.3.4 Comparaison de l'autonomie entre les deux IME au cours du temps

Groupes d'étapes du brossage		Z
T+4m	Autonomie préparation IME1 <i>versus</i> Autonomie préparation IME2	-0,641 NS
	Autonomie dessus IME1 <i>versus</i> Autonomie dessus IME2	-0,916 NS
	Autonomie extérieur IME1 <i>versus</i> Autonomie extérieur IME2	-1,980 *
	Autonomie intérieur IME1 <i>versus</i> Autonomie intérieur IME2	-1,073 NS
	Autonomie fin IME1 <i>versus</i> Autonomie fin IME2	-1,282 NS
	Autonomie globale IME1 <i>versus</i> Autonomie globale IME2	-0,723 NS
TM	Autonomie préparation IME1 <i>versus</i> Autonomie préparation IME2	-1,502 NS
	Autonomie dessus IME1 <i>versus</i> Autonomie dessus IME2	-0,849 NS
	Autonomie extérieur IME1 <i>versus</i> Autonomie extérieur IME2	-2,216 *
	Autonomie intérieur IME1 <i>versus</i> Autonomie intérieur IME2	-1,495 NS
	Autonomie fin IME1 <i>versus</i> Autonomie fin IME2	-1,987 *
	Autonomie globale IME1 <i>versus</i> Autonomie globale IME2	-1,904 NS

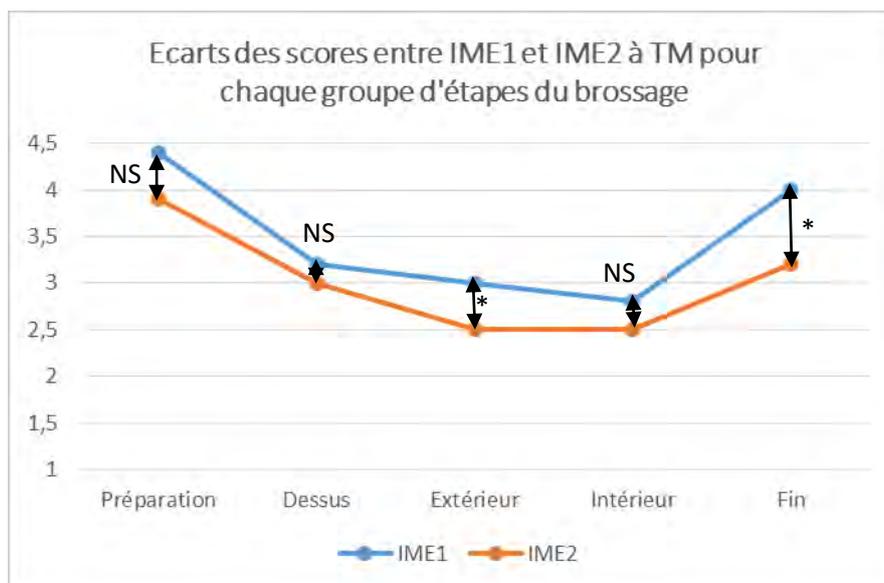
* $p < 0,05$; NS = non significatif

Tableau 17 : Score Z de Mann-Whitney pour les différents groupes d'étapes du brossage à T+4m et TM entre les 2 IME.



* $p < 0,05$; NS = non significatif

Figure 70 : Ecart des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre IME1 et IME2 à T+4m.



* $p < 0,05$; NS = non significatif

Figure 71 : Ecart des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre IME1 et IME2 à TM.

Le *Tableau 17* et les *Figures 70* et *71* nous montrent qu'à T+4m un seul groupe d'étapes est mieux réalisé par les enfants de l'IME1 : il s'agit de l'« extérieur ». Pour les autres groupes d'étapes aucun des deux IME ne présente une meilleure autonomie. De plus, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux IME concernant l'autonomie globale.

A TM les groupes d'étapes « extérieur » et « fin » sont statistiquement mieux réalisés par l'IME1 ; les autres groupes d'étapes ne présentent pas de différence significative entre IME1 et IME2.

2.6 Discussion

Le brossage est un acte quotidien mais compliqué pour certains profils d'enfants, notamment les enfants porteurs de handicap. Des stratégies adaptées doivent être trouvées afin qu'il soit réalisé quotidiennement et dans les meilleures conditions.

L'intérêt de l'utilisation du numérique dans les apprentissages pour les enfants neurotypiques et déficients a largement été décrite dans la littérature (98, 102). Karsenti et Fievez (99) font l'énumération précise, après une revue de la littérature, des avantages supposés des tablettes tactiles en contexte scolaire. Parmi ceux-ci, certains nous ont semblé pertinents dans le cadre de notre étude même si le contexte est différent (enfants porteurs de handicap en contexte médico-éducatif) :

- la motivation serait accrue,
- l'apprentissage et les performances des élèves seraient favorisés,
- l'apprentissage individualisé serait augmenté,
- la communication et la collaboration seraient accrues, tant entre les élèves eux-mêmes, qu'entre l'enseignant et les élèves,
- la portabilité et la mobilité de l'outil seraient étendues,
- la qualité des supports pédagogiques serait bonifiée,
- l'organisation du travail serait plus efficace,
- les avantages pour les élèves avec des difficultés d'apprentissage seraient importants,

Les premières observations sur l'application çATED montrent qu'elle favorise les échanges sociaux entre les enfants et entre les enfants et leurs encadrants, amenant ainsi les professionnels à changer leurs pratiques pédagogiques. D'autre part, elle permet la mise en place de la pédagogie visuelle dont l'utilisation pour l'apprentissage de nouvelles compétences trouve son intérêt notamment auprès du public avec autisme (98). Ainsi dans notre étude, l'hypothèse a été faite qu'un programme d'apprentissage du brossage dentaire (avec utilisation de l'application çATED) serait applicable à des formes variées de handicaps cognitifs et intellectuels.

Le choix a été fait de ne pas faire de groupe témoin. En effet il aurait fallu augmenter la taille de notre échantillon pour obtenir une fiabilité statistique. Aussi les moyens humains mis à notre disposition n'auraient pas été compatibles avec un tel projet. D'autre part au vu de la variabilité des handicaps et déficiences cognitives rencontrées il aurait été difficile de constituer deux groupes homogènes en âge et handicap. Notre projet constitue une étude préliminaire exploratoire.

Les résultats de l'évaluation initiale nous ont permis de constater qu'aucun des enfants ne sait se brosser les dents correctement et en toute autonomie. Nos résultats sont en accord avec les données de la littérature. En effet, Liu et coll rapportent dans leur étude que lorsque le brossage dentaire d'enfants institutionnalisés est réalisé de manière autonome (dextérité manuelle suffisante) il n'est pas efficace.

D'autre part, les troubles du comportement lors du brossage sont nombreux et variés ; certains enfants vivant l'introduction de la brosse à dents en bouche comme une véritable intrusion. Certains semblent aussi s'agacer au vu du temps de brossage, qui reste une activité longue. D'autres auteurs ont précédemment décrit le brossage comme étant un acte compliqué à réaliser. C'est le cas par

exemple de Prabhu et coll qui montrent dans leur étude chez 130 patients adultes handicapés, que quand le brossage est guidé par une tierce personne, il reste compliqué dans 2/3 des cas par des comportements non coopérants (146).

Les étapes de préparation et de fin sont mieux performées que les étapes de brossage des surfaces dentaires. D'autre part, certaines faces sont plus compliquées à brosser que d'autres, notamment l'extérieur et l'intérieur. Des problèmes de motricité fine peuvent être évoqués pour les étapes de début et de fin ; des difficultés motrices peuvent aussi expliquer la moins bonne réussite dans le brossage de l'extérieur et de l'intérieur des dents. Cependant, parallèlement aux difficultés motrices il faut également évoquer les profils sensoriels particuliers de ces enfants (hyper sensorialité) pouvant être responsable d'une intolérance à la présence de la brosse à dents en bouche (19).

Les résultats longitudinaux sont encourageants puisque le brossage global et l'autonomie de l'échantillon se sont significativement améliorés entre le début et la fin du programme d'apprentissage.

L'hypothèse qu'une exposition répétée à un acte compliqué voire anxiogène (le brossage ici) associée à la pédagogie visuelle aurait permis d'améliorer la compliance et d'apprendre les gestes du brossage peut être validée.

D'autres auteurs, dans des études où les conditions expérimentales sont différentes (nature de la pédagogie visuelle, temps d'exposition au programme d'apprentissage...) ont aussi montré l'efficacité de programmes d'entraînement et d'apprentissages du brossage basés sur la pédagogie visuelle et sur une approche comportementale (23, 143, 156). L'originalité de notre programme d'entraînement est d'avoir utilisé un outil numérique, comme médiateur.

Le temps d'observation a été relativement long : 11 mois pour l'IME1 et 7 mois pour l'IME2 entre l'évaluation initiale et l'évaluation du maintien des acquis. La durée de l'apprentissage respectivement de 4 et 8 mois. Dans la littérature, on retrouve des études à court terme : 2 semaines (102), 1mois (156) et d'autres à long terme, sur une année par exemple (143). Pour autant elles montrent toutes l'efficacité de l'apprentissage du brossage à l'aide de la pédagogie visuelle. Dans notre étude le choix d'une durée plutôt longue, s'est basé sur l'hypothèse qu'une longue durée d'apprentissage permettrait des progrès importants pour un grand nombre d'enfants, une généralisation de la tâche et un maintien des acquis dans le temps.

Certaines choses auraient pu être améliorées.

Les parents ont été peu intégrés au programme d'entraînement. La distribution de questionnaires aux parents (initial sur les habitudes d'hygiène orale, et final sur les progrès observés) nous auraient apporté des éléments intéressants. Ce type de sollicitation aurait également permis d'impliquer davantage les familles. En effet nous avons pu constater un désintérêt de la part de certaines qui ne fournissaient pas le matériel dentaire nécessaire à l'activité. D'autre part il aurait été pertinent de proposer aux familles une séance d'apprentissage (méthode, matériel) du brossage dentaire de leur enfant afin qu'elles en prennent connaissance ou qu'elles l'améliorent. La découverte de l'outil numérique et de ses qualités vis-à-vis de l'apprentissage aurait également pu se faire lors de cette séance. Tout ceci aurait participé à la généralisation des acquis au domicile.

La mise en place du projet a également été compliquée car ce programme d'apprentissage nécessite du temps et des moyens humains importants pour être mené à bien. Ainsi l'intégration du brossage dans l'agenda quotidien de l'enfant au sein des structures éducatives n'a pas été simple.

Les conflits internes aux équipes et les difficultés institutionnelles ont rendu la mise en route de ce programme assez délicate, et on peut même aller jusqu'à penser que cette réticence a pu influencer l'adhésion des enfants.

De plus les équipes éducatives se sont vues confrontées à l'utilisation d'un outil technologique récent : la tablette numérique. L'enjeu a donc été, en tout premier lieu, de maîtriser cet outil pédagogique. En ce sens, Karsenti et Fievez montrent dans leur étude que le succès d'une intégration réussie en milieu scolaire de la tablette passe avant tout par une formation adéquate des enseignants (99). Une citation d'un rapport de l'UNESCO de 2012 résume égelement bien l'ambivalence de l'arrivée des tablettes numériques en contexte scolaire « les technologies mobiles, telles que les tablettes tactiles, se développent rapidement et les usages de ces technologies à l'école arrivent à la fois avec leurs avantages mais aussi leurs défis » (173). Ajoutons à cela la méconnaissance initiale des encadrants vis-à-vis du domaine bucco-dentaire, comme l'a décrit Murshid en 2015 (127).

La présence des éducateurs lors des séances d'apprentissage étaient profitables pour les enfants. Avec certains enfants, l'implication des éducateurs devait être importante afin de rassurer, de cadrer et de concentrer dans l'activité. Leur présence pendant les séances, fonction de leurs disponibilités, était souvent souhaitée afin qu'ils puissent constater les difficultés des gestes, de l'utilisation des pictogrammes et du comportement de l'enfant. Le but recherché : une meilleure compréhension des difficultés et ainsi une meilleure performance du brossage quotidien dans la structure d'accueil. Cependant notons que leur présence de façon irrégulière lors des séances d'entraînement et d'évaluation a pu constituer un biais. En effet l'anxiété, le comportement et donc la réussite à l'évaluation de l'enfant pouvait être modifiée et influencée par la présence ou non de l'éducateur.

Le transfert de compétences a été limité dans certaines structures et auprès de certain personnel encadrant. Ainsi pour les structures/encadrant les moins réceptifs, on peut penser que le peu de progrès réalisés entre la fin du programme et l'évaluation du maintien des acquis est en lien avec ce transfert limité. En effet pendant la période de 3 mois entre la fin du programme et l'évaluation du maintien des acquis, les séances de brossage quotidiennes étant réalisées par le personnel encadrant (pour certains peu formés car peu motivés), les enfants ont peu progressé (voire n'ont pas maintenu) en comparaison avec la période d'apprentissage où l'équipe de recherche était très présente ; même si les enfants ont globalement maintenu leur acquis sur cette courte période de trois mois. Ainsi face au transfert limité et aux difficultés évoquées de pérenniser le brossage après le déjeuner en dehors de l'expérimentation nous amènent à nous interroger sur le maintien des apprentissages à plus long terme.

CONCLUSION

Le terme « handicap » regroupe des individus atteints de troubles divers, de par leur nature ou intensité (moteurs, cognitifs, neurodéveloppementaux...) et qui présentent souvent une problématique bucco-dentaire différente de la population générale. En effet de par certaines limitations (comportements inadéquats, anxiété, difficultés motrices et fonctionnelles, difficultés de compréhension, manque d'autonomie...) cette population présente une santé bucco-dentaire fragile et par conséquent appartient aux catégories « risque carieux élevé » et « à besoins spécifiques ».

Afin de pallier aux difficultés de ces personnes il faut PREVENIR et s'ADAPTER. Une prévention rigoureuse et attentive doit s'appliquer dès l'enfance au profil de chaque patient handicapé. Dans l'arsenal préventif, on retrouve au premier plan la maîtrise du brossage dentaire. Mais c'est un acte compliqué et l'autonomie des personnes est souvent limitée. Les objectifs sont alors de permettre ou d'acquérir une hygiène bucco-dentaire mais aussi de diminuer de futurs soins dentaires invasifs et anxiogènes.

L'apprentissage adapté du brossage dentaire est recommandé ; il doit s'inscrire dans une routine. Des recommandations en fonction de l'âge se dégagent. Ces recommandations renseignent le plus souvent sur une méthode et un matériel dentaire. Elles s'appliquent à l'enfant neurotypique mais aussi à l'enfant déficient à condition d'y apporter des adaptations. Ces adaptations portent essentiellement sur le matériel de brossage et sur le maintien du fluor en bouche.

Des outils médiateurs s'avèrent utiles et notamment la pédagogie visuelle (pictogrammes et chainages, les scenarii sociaux et le video modeling). Les techniques de prise en charge comportementales sont aussi bénéfiques. L'outil numérique, en pleine expansion fait également pleinement partie des médiateurs à envisager.

De ces différents constats est né notre projet d'apprentissage du brossage dentaire à des enfants issus de deux instituts médico-éducatifs de la région nantaise. Les apprentissages se basent sur l'utilisation de l'application çATED. Par son fonctionnement simple et adaptable elle a permis de mettre en place un programme de prévention à visée éducative pour l'acquisition de nouvelles compétences (l'acquisition du brossage dentaire). Au sein de cette application le brossage peut être décomposé en sous-tâches, chacune représentée par un pictogramme qui désigne un geste du brossage à réaliser.

Les résultats des évaluations ont montré qu'à la fin du projet, les étapes du brossage réalisées en autonomie sont mieux performées et que plus de faces dentaires sont brossées. Pour les étapes où les enfants n'étaient pas autonomes, la guidance est plus facilement acceptée. Notre programme d'entraînement s'est donc avéré globalement efficace pour le brossage dentaire. Les progrès sont probablement en partie liés à l'exposition répétée à ces gestes et à l'attrait pour le numérique.

Différentes perspectives peuvent être évoquées. Il serait intéressant d'inclure plus spécifiquement les parents afin d'assurer une généralisation des acquis à la maison et un maintien des résultats dans le temps. Le personnel éducatif devrait également être mieux préparé en amont du projet. L'intégration d'un bilan sensoriel et la mise en place de massages faciaux réguliers afin de désensibiliser la zone orale pourrait également être intéressante. L'intervention d'orthophonistes ou

d'ergothérapeutes parallèlement et conjointement à la prise en charge dentaire est à envisager. La formation des parents et des éducateurs à la réalisation de ces massages faciaux pré brossage nous semble indispensable. Cette prise en charge pluridisciplinaire pourrait aussi aider à l'apprentissage de l'étape « cracher » qui reste difficile tout au long de l'apprentissage.

Une action conjointe et coordonnée des parents, des aidants, du personnel éducatif et médical est comme souvent primordiale.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ADAPEI44

Association départementale des amis et parents de personnes handicapées mentales
<http://www.adapei44.fr/etablissements-et-services/carte-des-etablissements/education-soins-apprentissage/ime-ile-de-nantes/>

2. AHOVUO-SALORANT A, FORSS H, WALSH T et coll.

Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth.
Cochrane Database Syst Rev 2013 ; **28** (3) : CD001830.

3. ALBATROS36

La brosse trifaces.
<http://albatros36.fr/Brosse.html>

4. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY

Clinical practice guidelines.
Guideline on management of dental patients with special health care needs.
2012 ; **37** (6) : 166-171.

5. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY

Policy on dietary recommendations for infants, children, and adolescents.
Pediatr Dent 2012 ; **34** (spec issue) : 56-58.

6. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY

Guideline on pediatric restorative dentistry.
Pediatr Dent 2012 ; **34** (spec issue) : 214-221.

7. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY

Guideline on behavior guidance for the pediatric dental patient.
Reference Manual 2012-2013 ; **34** (6) : 170-182.

8. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION COUNCIL ON SCIENTIFIC AFFAIRS

Fluoride toothpaste use for young children.
J Am Dent Assoc 2014 ; **145** (2) : 190-191.

9. ANSM (Agence Nationale de Santé et du Médicament)

Mise au point « Utilisation du fluor dans la prévention de la carie dentaire avant l'âge de 18 ans »
Octobre 2008.
http://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/7db1d82db7f5636b56170f59e844d3a.pdf

10. ARRUDA AO, SENTHAMARAI KANNAN R, INGLEHART MR et coll.

Effect of 5% fluoride varnish application on caries among school children in rural Brazil: A randomized controlled trial.
Commun Dent Oral Epidemiol 2012 ; **40** (3) : 267-276.

11. ARTHUR-KELLY M, SIGAFOOS J, GREEN V, et coll.

Issues in the use of visual supports to promote communication in individuals with autism spectrum disorder.
Disabil Rehabil. 2009 ; **31** (18) :1474-86.

12. ATHENA DENTAL

Articles/Nouvelles dentaires/Brossage des dents : quittez les mauvaises habitudes

<https://www.athenadental.fr/article-748-Brossage-des-dents--Quittez-les-mauvaises-habitudes.html>

13. ATTIN T et HELLWIG E.

Salivary fluoride content after toothbrushing with a sodium fluoride and an amine fluoride dentifrice followed by different mouthrinsing procedures.

J Clin Dent 1996 ; **7** (1) : 6–8.

14. AZARPAZHOOH A et MAIN PA.

Fluoride varnish in the prevention of dental caries in children and adolescents : a systematic review.

J Can Dent Assoc 2008 ; **74** (1) : 73-79.

15. BA-Eservice

Le site d'information sur l'analyse du comportement et l'analyse appliquée du comportement (A.B.A.) Interventions comportementales dans le Grand Est.

<http://www.ba-eservice.info/chainages>

16. BÄCKMAN B, PILEBRO C.

Visual pedagogy in dentistry for children with autism.

ASDC J Dent Child 1999 ; **66** (5) : 325-331.

17. BAKRY NS et ALAKI SM.

Risk factors associated with caries experience in children and adolescents with intellectual disabilities.

J Clin Pediatr Dent 2012 ; **36** (3) : 319-323.

18. BANDURA A.

Psychological modeling : conflicting theories.

New York: Aldine-Atherton, 1971.

19. 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** : 591-601.

20. BASTIAAN RJ.

The cleaning efficiency of different toothbrushes in children.

J Clin Periodontol 1986 ; **13** (9) : 837-840.

21. BAY I, KARDAL KM, SKOUGAARD MR.

Quantitative evaluation of the plaque-removing ability of different types of toothbrushes.

J Periodontol 1967 ; **38** (6) : 526-533.

22. BELLINI S et AKULLIAN J.

A meta-analysis of video modeling and video self-modeling interventions for children and adolescents with autism spectrum disorders.

Council Except Child 2007 ; **73** (3) : 264-287.

23. 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.

24. BONNOT J et PILLON F.

Une bonne hygiène bucco-dentaire pour prévenir les caries.

Actual Pharm 2013; 52 (524): 39-44.

25. BOZKURT FY, FENTOGLU O, YETKIN Z.

The comparison of various oral hygiene strategies in neuromuscularly disabled individuals.

J Contemp Dent Pract 2004 ; 5 (4) : 23-31.

26. BRIN F, COURRIER C, LEDERLE E, et coll.

Dictionnaire d'Orthophonie.

Isbergues : Ortho Edition, 2004.

27. BUGGEY T.

Video modeling applications for persons with autism.

Treatment of Autism Spectrum Disorders. Evidence-based intervention strategies for communication & social interactions

Baltimore : Paul K. Brookes Publishing Co, 2012 : 345-369.

28. BUGGEY T.

Videotaped self-modeling: The next step in modeled instruction.

Earl Educ Dev 1995; 6 : 39-52.

29. BURBAN J, BARBAROSA-ROGIER ME, HINGANT B, et coll.

Handicap et odontologie en quelques points.

Rev Francophone Odontol Pédiatr 2007 ; 2 : 55-66.

30. CABINET ORTHODONTIE Dr GOUGEON-AMBAL et Dr LE COUR GRANDMAISON.

Les conseils de brossage des dents avec ou sans multibague.

<http://ortholaroche.canalblog.com/archives/2013/01/19/26197241.html>

31. CABINET ORTHODONTIE SERPENOISE.

Fiches Conseils « A quel âge et comment les enfants doivent-ils se brosser les dents ? »

<http://scp-gry-marjenberg-marie-simon.chirurgiens-dentistes.fr/A-quel-age-et-comment-les-enfants-doivent-ils-se-brosser-les-dents-Article-299.aspx>

32. CAGETTI MG, MASTROBERARDINO S, CAMPUS G, et coll.

Dental care protocol based on visual supports for children with autism spectrum disorders.

Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2015 ; 20 (5) : 598-604.

33. CARDON TA.

Teaching caregivers to implement video modeling imitation training via iPad for their children with autism.

Res Autism Spectr Disord 2012 ; 6 : 1389-1400.

34. CELESTE B, LAURAS B.

Le jeune enfant porteur de trisomie 21.

Paris : Nathan, 1997.

35. CHAMIE M.

The status and use of the International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps (ICIDH).

World Health Stat Q 1990 ; **43** (4) : 273-280.

36. CHARLES JM.

Dental care in children with developmental disabilities: attention deficit disorder, intellectual disabilities, and autism.

J Dent Child (Chic) 2010 ; **77** (2) : 84-91..

37. CHAVA VK.

An evaluation of the efficacy of a curved bristle and conventional toothbrush. A comparative clinical study.

J Periodontol 2000 ; **71** (5) : 785-789.

38. CIANCIO S.

Electric toothbrushes--for whom are they designed ?

Adv Dent Res 2002 ; **16** (1) : 6-8 discussion 23.

39. CIHAK D.

Teaching students with autism to read pictures.

Res Autism Spectr Disord 2007 ; **1** (4) : 318-329.

40. COPELAND SR et HUGHES C.

Acquisition of a Picture Prompt Strategy to Increase Independent Performance.

Educ Training Mental Retard Devl Disabil 2000 ; **35** (3) : 294-305.

41. COULY G.

La langue, un appareil naturel d'orthopédie dento-faciale, "Pour le meilleur et pour le pire".

Rev Orthop Dento Faciale 1989 ; **23** : 9-17.

42. CUILLERET M.

Trisomie et handicaps génétiques associés.

Paris : Masson, 2007.

43. CUVO AJ, GODARD A, HUCKFELDT R, DEMATTEI R.

Training children with autism spectrum disorders to be compliant with an oral assessment.

Res Autism Spectr Disord 2010 ; **4** (4) : 681-696.

44. DAS UM, SINGHAL P.

Tooth brushing skills for the children aged 3-11 years.

J Indian Soc Pedod Prev Dent 2009 ; **27** (2) : 104-107.

45. DELEON IG, IWATA BA, ROSCIE EM.

Displacement of leisure reinforcers by food during preference assessments.

J Appl Behav Anal 1997 ; **30** (3) : 475-484.

46. 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) : 862-868.

47. DEPARTMENT OF HEALTH AND BRITISH ASSOCIATION FOR THE STUDY OF COMMUNITY DENTISTRY

Delivering Better Oral Health : an evidence-based toolkit for prevention. 3^e ed.
Londres : Public Health England, 2014.

48. DESPREZ-DROZ D, FORAY H, NAULIN-IFI C.

La prévention appliquée au cabinet dentaire. Odontologie pédiatrique clinique. Collection JPIO.
Rueil Malmaison : CdP, 2011 : 260-309.

49. DETTMER S.

The use of visual supports to facilitate transitions of students with autism.
Focus Autism Other Dev Disabl 2000 ; **15** (63) : 163-169.

50. DISTRI CLUB MEDICAL.

Gamme particulier/Confort/ Soins Bucco-dentaires/Brosse à dents 3 têtes Superbrush
http://www.districtclubmedical.fr/confort/soins_bucco_dentaires/brosse_a_dents_3_tetes_superbrush.html

51. DOĞAN MC, ALAÇAM A, AŞICI N, et coll.

Clinical evaluation of the plaque-removing ability of three different toothbrushes in a mentally disabled group. Acta Odontol Scand 2004 ; **62** (6) : 350-354.

52. DORIN M, MOYSAN V, COHEN C, et coll.

Evaluations des besoins en santé bucco-dentaire des enfants et adolescents fréquentant un institut médico-éducatif ou un établissement pour enfants et adolescents polyhandicapés, en France.
Pratiques et Organisation des Soins 2006 ; **37** (4) : 299-312.

53. DOS SANTOS MT, NOGUEIRA ML.

Infantile reflexes and their effects on dental caries and oral hygiene in cerebral palsy individuals. J Oral Rehabil 2005 ; **32** (12) : 880-885.

54. DOS SANTOS AP, NADANOVSKY P, DE OLIVEIRA BH.

Inconsistencies in recommendations on oral hygiene practices for children by professional dental and paediatric organizations in ten countries.
Int J Paediatr Dent 2011 ; **21** (3) : 223-231.

55. DUCKWORTH RM, KNOOP DT, STEPHEN KW.

Effect of mouthrinsing after toothbrushing with a fluoride dentifrice on human salivary fluoride levels.
Caries Res 1991 ; **25** (4) : 287-291.

56. DROZ D.

Infirmité motrice cérébrale, polyhandicap et santé buccale.
Arch Pédiatr 2008 ; **15** (5) : 849-851.

57. DROZ D.

Recommandations sur la pratique de scellement des puits et fissures.
J Odontostomatol 2004 ; **11** (4) : 223-228.

58. DROZ D.

Quel brossage? A quel âge? Avec quoi? Comment?
Fil Dent Mag 2013 ; **82** : 16-17.

59. ERMER J et DUNN W.

The sensory profile: A discriminant analysis of children with and without disabilities.
Am J Occup Ther 1998 ; **52** (4) : 283-290.

60. EUROPEAN ACADEMY OF PAEDIATRIC DENTISTRY (EAPD)

Guidelines on the use of fluoride in children : an EAPD policy document.
Eur Arch Paediatr Dent 2009 ; **10** (3) : 129–135.

61. FAULKS D.

Santé orale et personnes en situation de handicap.
Saarbrücken : Editions EUE , 2011.

62. FAULKS D, HENNEQUIN M.

Evaluation of a long-term oral health program by carers of children and adults with intellectual disabilities.
Spec Care Dent 2000 ; **20** (5) : 199-208.

63. FAULKS D, VEYRUNE JL, HENNEQUIN M.

Implications of facial dysmorphology on orofacial dyskinesia in adults with Down syndrome. A case series.
J Oral Rehabil 2002; 29 : 209-218.

64. FISCHER-BRANDIES H.

Développement vertical des mâchoires dans le cas de Trisomie 21 : interaction de la forme et de la fonction.
Orthod Fr 1989 ; 60 : 521-526.

65. FISCHMAN SL

Hare's teeth to fluorides, historical aspects of dentifrice use. Clinical and biological aspects of dentifrices.
Oxford : Oxford Medical Publications, 1992 : 1-8.

66. FRAZIER JB et FRIEDMAN B.

Swallow function in children with Down syndrome : a retrospective study.
Dev Med Child Neurol 1996 ; 38 : 695-703.

67. GANDHI RP, KLEIN U.

Autism spectrum disorders: an update on oral health management.
J Evid Based Dent Pract. 2014 ; 14 (Suppl) : 115-126.

68. GLIKMAN I.

Parodontologie clinique: prévention, diagnostic et traitement des parodontopathies dans le cadre de la dentisterie générale.
La prévention des gingivopathies et des parodontolyses. 4^e éd.
CdP, 1983 : 481-511.

69. GORDON SM, DIONNE RA, SNYDER J.

Dental fear and anxiety as a barrier to accessing oral health care among patients with special health care needs.
Spec Care Dent 1998 ; **18** (2) : 88-92.

70. GRAY C.

The advanced social story workbook.

The Morning News.

Michigan : Jenison Public Schools, 1998 : 1-36.

<http://carolgraysocialstories.com/wp-content/uploads/2015/10/Summer-1998-ISSUE-and-WORKBOOK.pdf>

71. GRAY C, GARAND JD.

Social stories : improving responses of students with autism with accurate social information.

Focus Autistic Behav 1993 ; 8 : 1-10.

72. GRIFFITHS PE, GRAY RD.

Darwinism and developmental systems.

Cycles of contingency : developmental systems and evolution.

Editeurs : Oyama S, Griffiths PE, Gray RD.

Cambridge : Mass., MIT Press , 2001 : 195-218.

73. GUARE Rde O, CIAMPONI AL.

Dental caries prevalence in the primary dentition of cerebral-palsied children.

J Clin Pediatr Dent 2003 ; 27 (3) : 287-292.

74. HALE KJ. et AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS SECTION ON PEDIATRIC DENTISTRY.

Oral health risk assessment timing and establishment of the dental home.

Pediatrics. 2003 ; 111 (5Pt1) : 1113-1116.

75. HARNACKE D, MITTER S, LEHNER M, et coll.

Improving oral hygiene skills by computer-based training: a randomized controlled comparison of the modified Bass and the Fones techniques.

PLoS ONE 2012 ; 7 (5) e37072.

76. HART SL, BANDA DR.

Picture exchange communication system with individuals with developmental disabilities : A meta-analysis of single subject studies.

Remedial Spec Educ 2010 ; 31 (6) 476-488.

77. HAS (Haute Autorité de Santé).

Rapport de l'audition publique, Accès aux soins des personnes en situation de handicap. Paris, 22 et 23 octobre 2008.

78. HAS (Haute Autorité de Santé).

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

79. HAS (Haute Autorité de Santé).

Recommandations pour la pratique clinique

Appréciation du risque carieux et indications du scellement prophylactique des sillons des premières et deuxièmes molaires permanentes chez les sujets de moins de 18 ans. Novembre 2005.

http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/Puits_Sillons_recos.pdf

80. HEDE B.

Oral health in Danish hospitalized psychiatric patients.
Community Dent Oral Epidemiol 1995, **23** (1) : 44-48.

81. HENNEQUIN M, FAULKS D, COLLADO V, et coll.

Besoins spécifiques chez les personnes présentant des troubles neuromoteurs et cognitifs.
Réal Clin 2004 ; 15 : 375-386.

82. HENNEQUIN M, FAULKS D, VEYRONE JL.

Le syndrome bucco-facial affectant les personnes porteuses d'une trisomie 21.
Inf Dent 2000 ; **82** (26) : 1951-1964.

83. HENNEQUIN M, COLLADO V, FAULKS D, et coll.

Spécificité des besoins en santé bucco-dentaire chez les personnes handicapées.
Motricité Cérébrale 2004 ; 25 : 1-11.

84. HENNEQUIN M, FAULKS D, ROUX D.

Accuracy of estimation of dental treatment need in special care patients.
J Dent 2000 ; **28** (2) : 131-136.

85. HENNEQUIN M.

Maladies et handicaps de l'enfant : les enjeux en santé bucco-dentaire.
Rev Francophone Odontol Pédiatr 2007 ; 4 : 149-151.

86. HESCOT P. et MOUTARDE A.

Rapport de la mission «Handicap et santé bucco-dentaire».
Améliorer l'accès à la santé bucco-dentaire des personnes handicapées.
Ministère du Travail et des Relations Sociales, et de la Solidarité, Secrétariat d'Etat chargé de la Famille et de la Solidarité, 7 juillet 2010.

87. HIRSHFELD I

The toothbrush : its use and abuse. « A treatise on preventive dentistry and periodontia as related to dental hygiene, etc ». Volume 2.
New York : Henry Kimpton, 1939 : 78-88.

88. HOPTOYS

Solutions pour enfants exceptionnels
Trucs et Astuces pour la santé bucco-dentaire des enfants porteurs de handicap
<http://www.bloghoptoys.fr/trucs-astuces-sante-bucco-dentaire-enfants-porteurs-handicap>

89. HOROWITZ AM, SUOMI JD.

A comparison of plaque removal with a standard or unconventional toothbrush by youngsters.
J Periodontol 1974 ; **45** (10) : 760-764.

90. INAVA (Laboratoire)

Nos gammes /Brosses à dents pour soins quotidiens/Inava system
<http://www.inava.fr/brosses-dhygiene-quotidienne/inava-system>

91. IRISH ORAL HEALTH SERVICES GUIDELINE INITIATIVE.

Strategies to prevent dental caries in children and adolescents: evidencebased guidance on identifying high caries risk children and developing preventive strategies for high caries risk children in Ireland.

<http://www.dentalhealth.ie/download/pdf/shortguidelines.pdf>

92. ISSA AI, TOUMBA KJ.

Oral fluoride retention in saliva following toothbrushing with child and adult dentifrices with and without water rinsing.

Caries Res 2004; **38** (1) : 15–19.

93. ITUNES

Plateforme de téléchargement d'applications

<https://itunes.apple.com/fr/app/cated/id451994905?mt=8>

94. JAMET F.

De la Classification Internationale du Handicap (CIH) à la Classification Internationale du Fonctionnement de la santé et du handicap (CIF).

Nouv Rev AIS 2003 ; 22 (2ème trimestre) : 163-171.

95. JAWADI AH, CASAMASSIMO PS, GRIFFEN A, et coll.

Comparison of oral findings in special needs children with and without gastrostomy.

Pediatr Dent 2004 ; **26** (3) : 283-288.

96. JOURNAL OFFICIEL

Loi n°2005-102 du 11 février 2005

Relative à l'égalité des droits et chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, article II. Journal Officiel 12 février 2005 ; 36 : 2353

97. JUHEL JC.

La personne ayant une déficience intellectuelle. Découvrir, comprendre, intervenir.

Québec : Presses Universitaires de Laval, 2012.

98. KAGOHARA DM, VAN DER MEER L, RAMDOSS S, O'REILLY MF 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.

99. KARSENTI T et FIEVEZ A.

L'iPad à l'école : usages, avantages et défis.

Résultats d'une enquête auprès de 6057 élèves et 302 enseignants du Québec (Canada). Rapport préliminaire des principaux résultats, 9 décembre 2013.

<http://karsenti.ca/ipad/rapport iPad Karsenti-Fievez FR.pdf>

100. KENNETH W, NORWOOD JR, SLAYTON RL.

Council on children with disabilities and section on oral health.

Am Acad Pediatr 2013 ; 131 : 614-619.

101. KICHE MS, FAYLE SA, CURZON ME.

A clinical trial comparing the effectiveness of a three-headed versus a conventional toothbrush for oral hygiene in children.

Eur J Paediatr Dent 2002 ; **3** (1) : 33-38.

102. KIM MS, BLAIR KS, LIM KW.

Using tablet assisted Social Stories™ to improve classroom behavior for adolescents with intellectual disabilities.

Res Dev Disabil. 2014 ; **35** (9) : 2241-2251.

103. KOKINA A, KERN L.

Social Story interventions for students with autism spectrum disorders: a meta-analysis.

J Autism Dev Disord 2010 ; **40** (7) : 812-826.

104. KONG KL, EPSTEIN LH

Food reinforcement during infancy.

Prev Med 2016 ; 92 : 100-105.

105. 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.

106. LE COUTEUR A.

National Autism Plan for Children.

Plan for the Identification, Assessment, Diagnosis and Access to Early Interventions for Pre-school and Primary School Aged Children with Autism Spectrum Disorders.

Core working group march 2003.

Newcastle : The National Autistic Society, 2003.

107. LIMBROCK C, FISHER-BRANDIES H, AVALLE C.

Castillo-moralès orofacial therapy : treatment of 67 Children with down syndrome.

Dev Med Child Neurol 1991 ; 33 : 296-303.

108. LISTERINE (Laboratoire)

Les conseils du coach/Hygiène bucco-dentaire au quotidien/Enfants/Bouche des enfants/Prendre soin des dents de lait.

<https://www.gamme-listerine.fr/enfants/comment-prendre-soin-de-ses-dents>

109. 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.

110. MACGREGOR ID, RUGG-GUNN AJ.

A survey of toothbrushing sequence in children and young adults.

J Periodontal Res 1979 ; **14** (3) : 225-230.

111. MAESTRE C.

The use of general anaesthesia for tooth extraction in young handicapped adults in France.

Br Dent J 1996 ; **180** (8) : 297-302.

112. MAH JW, TSANG P.

Visual Schedule System in Dental Care for Patients with Autism: A Pilot Study.

J Clin Pediatr Dent 2016 ; **40** (5) : 393-399.

113. MARINHO VC, HIGGINS JP, LOGAN S, et coll.

Fluorides varnishes for préventive dental caries in children and adolescents (Cochrane Review).
Cochrane Database Syst Rev 2002 ; 3 : CD002279.

114. MARTENS L, MARKS L, GOFFIN G, et coll.

Oral hygiene in 12-year-old disabled children in Flanders, Belgium, related to manual dexterity.
Community Dent Oral Epidemiol 2000 ; 28 (1) : 73-80.

115. MAULIK PK, MASCARENHAS MN, MATHERS, et coll.

Prevalence of intellectual disability: A meta-analysis of population-based studies
Res Dev Disabil 2011 ; 32 (2) : 419-436.

116. MAY DC et TURNBULL N.

Plastic Surgeons opinions of facial surgery for individuals with Down syndrome.
Mental Retardation 1992 ; 30 : 29-33.

117. McCLURE DB.

A comparison of toothbrushing technics for the preschool child.
J Dent Child 1966 ; 33 (3) : 205-210.

118. MESIBOV GB, SHEA V.

The TEACCH program in the era of evidence-based practice.
J Autism Dev Disord 2010 ; 40 (5) : 570-579.

119. MOBERG SKOLD U, PETERSSON LG, LITH A, et coll.

Effect of school-based fluoride varnish programmes on approximal caries in adolescents from different caries risk areas.
Caries Res 2005 ; 39 (4) : 273-279.

120. MOUSSA-BADRAN S.

Quelques éléments sur la santé orale des personnes en situation de handicap.
J Réadapt Méd 2013 ; 33 : 26-30.

121. MUGNIER A.

Manifestations stomatologiques chez les handicapés.
Pedod Fr 1976 ; 10 : 163-169.

122. MULLER M, JASMIN JR.

The oro-dental status of a population of school children in the southeast of France.
J Biol Buccale 1988 ; 16 : 239-244.

123. MULLER-BOLLA M, COURSON F, SIXOU JL.

Dentifrices fluorés. Faut-il revoir nos habitudes de prescription ?
Inf Dent 2010 ; 92 (14) : 14-18.

124. MULLER-BOLLA M, COURSON F, MANIERE-EZVAN A, et coll.

Le brossage dentaire : quelle méthode ?
Rev Odontostomatol 2011 ; 40 : 239-260.

125. MULLER-BOLLA M, COURSON F.

Toothbrushing methods to use in children : a systematic review.
Oral Health Prev Dent 2013 ; 11 (4) : 341-347.

126. MURPHY G, HALL S, PLIVER C, KISSI-DEBRA R.

Identification of early self-injurious behaviour in young children with intellectual disability.
J Intellect Disabil Res 1999 ; 43 (Pt 3) : 149-163.

127. MURSHID EZ.

Dental knowledge of educators and healthcare providers working with children with autism spectrum disorders.

Saudi Med J. 2015 ; **36** (12) : 1477-85.

128. MYERS SM, JOHNSON CP.

Management of children with autism spectrum disorders.

Pediatrics 2007 ; **120** (5) : 1162-1182.

129. NADEL J.

Imitation et autisme.

In A. Berthoz & J. Massion (Eds) Autisme, Cerveau et Développement : de la recherche à la pratique.
Paris: Odile Jacob, 2005 : 341-356.

130. NOACK N.

Éléments de réflexion sur le développement et les caractéristiques psychomotrices du sujet porteur de trisomie 21.

Évol Psychomotr 1997 ; 9 : 59-81.

131. OOREKA

Implant prothèse dentaire/Hygiène des dents/Fiches pratiques/Se brosser les dents efficacement

<https://implant-prothese-dentaire.ooreka.fr/fiche/voir/123849/se-brosser-les-dents-efficacement>

132. OOREKA

Fonctionnement/À la loupe/Quand commencer à brosser les dents de son enfant ?

<https://blanchiment-des-dents.ooreka.fr/astuce/voir/285578/quand-commencer-a-brosser-les-dents-de-son-enfant>

133. OPSAHL-VITAL S, PATUREAU A, COURSON F.

Prévention des risques bucco-dentaires chez l'enfant.

Rev Francoph Odontol Pediatr 2008 ; **3** (4) : 159-164.

134. OZDEMIR S.

The effectiveness of social stories on decreasing disruptive behaviors of children with autism: three case studies.

J Autism Dev Disord 2008 ; **38** (9) : 1689-1696.

135. ORELAND A, HEIJBEL J, JAGELL S, et coll.

Oral function in the physically handicapped with or without severe mental retardation.

ASDC J Dent Child 1989 ; **56** (1) : 17-25.

136. OMS (Organisation Mondiale pour la Santé)

Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé

« Vers un langage commun pour le fonctionnement, le handicap et la Santé » Collection handicap.

Paris : Centre Technique National d'Etudes et de Recherches sur les Handicaps et les Inadaptations (CTERHI), 2002 : 94-95 , 25-42

137. PALECHKA G, MacDONALD R.

A comparison of the acquisition of play skills using instructor-created video models and commercially available videos.

Educ Treatment Child 2010 ; **33** (3) : 457-474.

138. PAPILLI

Brosses à dents/Brosses médicales/PAPILLI®-Handi-brosse

<http://www.papilli.fr/papilli-brosses-specifiques/167-papilli-handi-brosse-0709262200073.html>

139. PARNELL C, O'MULLANE D.

After-brush rinsing protocols, frequency of toothpaste use: fluoride and other active ingredients.

Monogr Oral Sci 2013 ; 23 : 140-153.

140. PATIL SP, PATIL PB, KASHETTY MV.

Effectiveness of different tooth brushing techniques on the removal of dental plaque in 6-8 year old children of Gulbarga.

J Int Soc Prev Community Dent 2014 ; **4** (2) : 113-116.

141. PETROVIC BB, PERIC TO, MARKOVIC DL.

Unmet oral health needs among persons with intellectual disability.

Res Dev Disabil 2016 ; 59 : 370-377.

142. PICTOFRANCE

Catalogue ; « se brosser les dents ».

<http://www.pictofrance.fr/Picto.aspx/categorie/HYGIENE/Sebrosserlesdents>

143. PILEBRO C, BÄCKMAN B.

Teaching oral hygiene to children with autism.

Int J Paediatr Dent. 2005 ; **15** (1) : 1-9.

144. PLAYSTORE

Plateforme de téléchargement d'applications

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sii.catedroid&hl=fr>

145. POYATO-FERRERA M, SEGURA-EGEA JJ, BULLON-FERNANDEZ P.

Comparison of modified Bass technique with normal toothbrushing practices for efficacy in supragingival plaque removal.

Int J Dent Hyg 2003 ; **1** (2) : 110-114.

146. PRABHU NT, NUNN JH, EVANS DJ, et coll.

Access to dental care-parents' and caregivers' views on dental treatment services for people with disabilities.

Spec Care Dentist. 2010 ; **30** (2) : 35-45.

147. REGNAUX JP, GUAYB V, MARSAL C.

Evidence based practice ou la pratique basée sur les preuves en rééducation.

Kinésithér Rev 2009 ; **9** (94) : 55-61.

148. REICHOW B, VOLKMAR FR.

Social skills interventions for individuals with autism: evaluation for evidence-based practices within a best evidence synthesis framework.

J Autism Dev Disord 2010 ; **40** (2) : 149-166.

149. RESEAU LUCIOLES

Handicap mental sévère Ensemble partageons nos expériences.

Santé/ Alimentation et oralité/Santé bucco-dentaire/Brosse à dents 3 têtes

<http://www.reseau-lucioles.org/brosse-a-dents-3-tetes>

150. REYNHOUT G, CARTER M.

Social Stories for children with disabilities.

J Autism Dev Disord 2006 ; **36** (4) : 445-469.

151. ROBERT JC.

Santé bucco-dentaire chez la personne handicapée.

Caractéristiques de la cavité buccale.

Rennes : Université de Rennes, 2003.

152. RODRIGUES DO SANTOS MT, SCALCO MANZANO F.

Assistive stabilization based on the neurodevelopmental treatment approach for dental care in individuals with cerebral palsy.

Quintessence Int 2007 ; **38** (8) : 681-687.

153. RODRIGUES DO SANTOS MT, MASIERO D, NOVO NF, et coll.

Oral conditions in children with cerebral palsy.

J Dent Child (Chicago, Ill) 2003 ; **70** (1) : 40-46.

154. ROGERS D, KARKI C, BARTLETT C. et coll.

The motor disorders of mental handicap. An overlap with the motor disorders of severe psychiatric illness.

Br J Psychiatr 1991 ; 158 : 97-102.

155. ROGERS SJ, HEPBURN S, WEHNER E.

Parent reports of sensory symptoms in toddlers with autism and those with other developmental disorders.

J Autism Dev Disord 2003 ; **33** (6) : 631-642.

156. SALLAM AM, BADR SBY, 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.

157. SAUVETRE E, ROZOW A, DE MEEL H, et coll.

Comparison of the clinical effectiveness of a single and a triple-headed toothbrushes in a population of mentally retarded patients.

Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol 1995 ; **38** (3-4) : 115-119.

158. SCHOPLER E, BREHM SS, KINSBOURNE M, et coll.

Effect of treatment structure on development in autistic children.

Arch Gen Psychiatr 1971 ; **24** (5) : 415-421.

159. SCHOPLER E, REICHLER R, LANSING MD.

Treatment for Autistic and Developmentally Disabled Children. Teaching Strategies for Parents and Professionals. Volume II.
Austin : Pro-ed & NC bookstore, 1980.

160. SHAPIRO M, MELMED RN, SGAN-COHEN HD, et coll.

Effect of sensory adaptation on anxiety of children with developmental disabilities: a new approach.
Pediatr Dent 2009 ; **31** (3) : 222-228.

161. SHARMA S, YELURI R, JAIN AA, et coll.

Effect of toothbrush grip on plaque removal during manual toothbrushing in children.
J Oral Sci 2012 ; **54** (2) : 183-190.

162. SIXOU JL, NAULIN-IFI C.

L'enfant en situation de handicap.
Odontologie pédiatrique clinique. Collection JPIO.
Rueil Malmaison : CdP, 2011 : 251-57.

163. SJÖGREN K, BIRKHED D.

Factors related to fluoride retention after toothbrushing and possible connection to caries activity.
Caries Res 1993 ; **27** (6) : 474-477.

164. SJÖGREN K, BIRKHED D.

Effect of various post-brushing activities on salivary fluoride concentration after toothbrushing with a sodium fluoride dentifrice.
Caries Res 1994 ; **28** (2) : 127-131.

165. SJÖGREN K, MELIN NH.

The influence of rinsing routines on fluoride retention after toothbrushing.
Gerodontology 2001 ; **18** (1) : 15-20.

166. SOUDERS MC, FREEMAN KG, DEPAUL D, et coll.

Caring for children and adolescents with autism who require challenging procedures.
Pediatr Nurs 2002 ; **28** (6) : 555-562.

167. STEFANOVSKA E, NAKOVA M, RADOJKOVA-NIKOLOVSKA V, et coll.

Tooth-brushing intervention programme among children with mental handicap.
Bratisl Lek Listy 2010 ; **111** (5) : 299-302.

168. SVOBODA JL, DUFOUR T.

Prophylaxie des parodontopathies et hygiène buccodentaire.
Encyclopédie Médico-Chirurgicale Dentisterie 2004 ; **1** (4) : 349-360.

169. TAHMASSEBI JF, CURZON ME.

Prevalence of drooling in children with cerebral palsy attending special schools.
Dev Med Child Neurol 2003 ; **45** (9) : 613-617.

170. THIBAUT C.

La langue, un organe clé.
Orthomagazine 2008 ; **14** (79) : 16-21.

171. TWETMAN S, AXELSSON S, DAHLGREN H, et coll.

Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review.
Acta Odontol Scand 2003 ; **61** (6) : 347–355.

172. UFSBD (Union Française pour la Santé Bucco-dentaire)

Fiche conseil « à chaque âge son brossage »

<http://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2013/09/fiche-brossage.pdf>

173. UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

Mobile learning for teachers in Europe : Exploring the potential of mobile technologies to support teachers and improve practice, 2012.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002161/216167e.pdf>

174. UPDYKE JR.

A new handle for a child's toothbrush.

ASDC J Dent Child 1979 ; **46** (2) : 123-125.

175. UZGIRIS I.

Two functions of imitation during infancy.

Int J Behav Dev 1981 ; **4** : 1–12.

176. VANDERMEER J, BEAMISH W, MILFORD T, et coll.

iPad-presented social stories for young children with autism.

Dev Neurorehabil. 2015 ; **18** (2) : 75-81.

177. VAN DER WEIJDEN F, ECHEVERRIA JJ, SANZ M, et coll.

Mechanical supragingival plaque control.

Lindhe J, Clinical periodontology and implant dentistry. 5^e éd.

Amsterdam : Blackwell Munksgaard, 2008.

178. WAINWRIGHT J, SHEIHAM A.

An analysis of methods of toothbrushing recommended by dental associations, toothpaste and toothbrush companies and in dental texts.

Br Dent J 2014 ; **217** (3) : E5.

179. WANG SY, CUI Y, PARRILA R.

Examining the effectiveness of peer-mediated and video-modeling social skills interventions for children with autism spectrum disorders: A meta-analysis in single-case research using HLM.

Res Autism Spectr Disord 2011 ; **5** (1) : 562-569.

180. WILLIAMS NJ, SCHUMAN NJ.

The curved-bristle toothbrush : an aid for the handicapped population.

ASDC J Dent Child 1988 ; **55** (4) : 291-293.

181. WONG C, ODOM SL, HUME KA, et coll.

Evidence-based practices for children, youth, and young adults with autism spectrum disorder : A comprehensive review.

J Autism Dev Disord. 2015 ; **45** (7) : 1951-1966.

182. WOOD PH.

Classification of impairments and handicaps.

International classification of impairments, disabilities, and handicaps: a manual of classification relating to the consequences of disease.

Genève : World Health Organization, 1980.

183. WRIGHT JT, TAMPI MP, GRAHAM L, et coll.

Sealants for preventing and arresting pit-and-fissure occlusal caries in primary and permanent molars: A systematic review of randomized controlled trials-a report of the American Dental Association and the American Academy of Pediatric Dentistry.

J Am Dent Assoc 2016 ; **147** (8) : 631-645.

184. YAACOB M, WORTHINGTON HV, DEACON SA, et coll.

Powered versus manual toothbrushing for oral health.

Cochrane Database Syst Rev 2014 ; **17** (6) : CD002281.

185. ZAMATARO CB, TENUTA LM, CURY JA.

Low-fluoride dentifrice and the effect of postbrushing rinsing on fluoride availability in saliva.

Eur Arch Paediatr Dent 2008 ; **9** (2) : 90–93.

INDEX DES FIGURES ET TABLEAUX

Les figures :

Figure 1 : Photo illustrant le mouvement circulaire de Fones sur les dents antérieures.....	26
Figure 2 : Photos illustrant le brossage horizontal bouche ouverte et bouche fermée.....	27
Figure 3 : Séquences de pictogrammes illustrant le brossage dentaire avec la méthode « BOUBOU ».....	27
Figure 4 : Schémas illustrant l'angulation de la brosse à dent 45° par rapport à la couronne dentaire et les mouvements antéro-postérieurs sulculaires sans déplacement du manche de la brosse.....	28
Figure 5 : Séquence de brossage respectant la méthode de Bass Modifiée.....	29
Figure 6 : Pictogrammes illustrant la séquence de brossage B.R.O.S de l'UFSBD.....	29
Figure 7 : Photos décomposant la séquence de brossage avec la technique de Stillman Modifiée.....	30
Figure 8 : Illustration de la méthode manuelle de brossage dentaire de Charters.....	30
Figure 9 : Photos d'un doigtier.....	34
Figure 10 : Illustration et photo d'une brosse à dents trois têtes.....	34
Figure 11 : Photo d'une brosse à dents trois têtes Superbrush®	35
Figure 12 : Photo d'une brosse à dents deux têtes.....	35
Figure 13 : Photo de la Handi-Brosse de chez PAPILLI®	36
Figure 14 : Photo d'un manche de préhension ergonomique de la gamme INAVA®	36
Figure 15 : Photo d'une tête de brosse à dents avec plusieurs directions pour les poils.....	37
Figure 16 : Photos d'une tête de brosse à dents avec poils incurvés.....	37
Figure 17 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	40
Figure 18 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	41
Figure 19 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	42
Figure 20 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	43
Figure 21 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	43
Figure 22 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	44
Figure 23 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	45
Figure 24 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	46
Figure 25 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	46
Figure 26 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	47
Figure 27 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	47
Figure 28 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	48
Figure 29 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	48
Figure 30 : Séquentiel de pictogrammes pour le brossage dentaire.....	49
Figure 31 : Scénario social pour le brossage dentaire.....	51
Figure 32 : Scénario social pour le brossage dentaire.....	52
Figure 33 : Scénario social pour le brossage dentaire.....	53
Figure 34 : Application numérique « Ben le Koala » pour le brossage dentaire.....	55
Figure 35 : Application numérique « Sam le chat » pour le brossage dentaire.....	55
Figure 36 : Application numérique « Ginger le chat » pour le brossage dentaire.....	56
Figure 37 : Vidéo pour l'apprentissage du brossage dentaire.....	56
Figure 38 : Vidéo pour l'apprentissage du brossage dentaire.....	57
Figure 39 : Vidéo pour l'apprentissage du brossage dentaire.....	57
Figure 40 : 3 pictogrammes « dessin » illustrant les étapes de début et de fin de l'activité brossage.....	63
Figure 41 : 4 pictogrammes « dessin » illustrant des étapes du brossage dentaire.....	63
Figure 42 : 4 pictogrammes « dessin » illustrant l'activité brossage ou une étape précise de la séquence.....	63
Figure 43 : 4 pictogrammes « photo » illustrant des étapes précises de la séquence en bouche ou sur modèle pédagogique.....	64
Figure 44 : Séquence de 3 activités sur l'agenda numérique çATED.....	65
Figure 45 : Séquence de pictogrammes pour le brossage programmée dans l'application.....	66

Figure 46 : Bandeau déroulant des sous-tâches proposé par l'application çATED.....	66
Figure 47 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation initiale, effectif total.....	71
Figure 48 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation initiale, à l'IME1.....	72
Figure 49 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation initiale, à l'IME2.....	72
Figure 50 : Autonomie Moyenne par groupes d'étapes des participants (effectif total) lors de l'évaluation initiale.....	74
Figure 51 : Autonomie Moyenne par groupes d'étapes des participants (IME1) lors de l'évaluation initiale.....	75
Figure 52 : Autonomie Moyenne par Groupes d'Etapes des participants (IME2) lors de l'évaluation initiale.....	76
Figure 53 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre IME1 et IME2 à T0...	78
Figure 54 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à T1, pour l'effectif total.....	79
Figure 55 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à TM, pour l'effectif total.....	80
Figure 56 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à T+4m, à l'IME1.....	81
Figure 57 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à T+8m, à l'IME1.....	81
Figure 58 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à TM, à l'IME1.....	82
Figure 59 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à T+4m, à l'IME2.....	83
Figure 60 : Résultats de l'acquisition du brossage lors de l'évaluation à TM, à l'IME2.....	84
Figure 61 : Evolution des moyennes pour les différents groupes d'étapes de l'autonomie du brossage entre T0 et TM (préparation, dessus, intérieur, extérieur, fin et globale) pour l'effectif total.....	88
Figure 62 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre T0 et T+4m à effectif total.....	89
Figure 63 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre T+4m et TM à effectif total.....	89
Figure 64 : Evolution des moyennes pour les différentes étapes de l'autonomie du brossage entre T0 et TM (préparation, dessus, intérieur, extérieur, fin et globale) à l'IME1.....	90
Figure 65 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre le début et la fin du programme.....	91
Figure 66 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre la fin du programme et TM à l'IME1.....	91
Figure 67 : Evolution des moyennes pour les différentes étapes de l'autonomie du brossage entre T0 et TM (préparation, dessus, intérieur, extérieur, fin et globale) à l'IME2.....	92
Figure 68 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre le début et la fin du programme à l'IME2.....	93
Figure 69 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre la fin du programme et TM à l'IME2.....	93
Figure 70 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre IME1 et IME2 à T+4m.....	96
Figure 71 : Ecarts des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre IME1 et IME2 à TM.....	96

Les tableaux :

Tableau 1 : « Classification du handicap selon la CIH 1980 » d'après Burban et coll, 2007.....	13
Tableau 2 : Extrait de la « Classification du handicap selon la CIF appliquée à l'hygiène bucco-dentaire » d'après Burban et coll, 2007.....	14
Tableau 3 : « Diversité des recommandations internationales et nationales pour une technique de brossage » modifié d'après Muller-Bolla et coll, 2011.....	31
Tableau 4 : Evaluation selon 12 critères de jugement d'outils de pédagogie visuelle.....	59
Tableau 5 : Répartition des enfants (sexe et âge) au sein de 2 IME.....	71
Tableau 6 : Moyennes et écart-types de l'Autonomie Moyenne de chaque groupe d'étapes du brossage dentaire à T0 pour l'effectif total.....	73
Tableau 7 : Moyennes et écart-types de l'Autonomie Moyenne de chaque étape du brossage dentaire à T0 pour l'IME1.....	74
Tableau 8 : Moyennes et écart-types de l'Autonomie Moyenne de chaque groupe d'étapes du brossage dentaire à T0 pour l'IME2.....	75
Tableau 9 : Analyses de Wilcoxon entre les différentes étapes de l'autonomie du brossage à T0.....	77
Tableau 10 : Score Z de Mann-Whitney pour les différents groupes d'étapes du brossage à T0 entre les 2 IME.....	77
Tableau 11 : Description de l'évolution de l'autonomie du brossage dans chaque structure de T0 à TM (moyenne de l'autonomie moyenne de chaque groupe d'étapes).....	85
Tableau 12 : Analyse de Wilcoxon dans l'autonomie du brossage entre T0, T+4m et T+8m.....	86
Tableau 13 : Analyse de Wilcoxon dans l'autonomie du brossage entre T0, T+4m, T+8m et TM.....	87
Tableau 14 : Analyses de Wilcoxon entre les différentes étapes de l'autonomie du brossage à T+4m.....	94
Tableau 15 : Analyses de Wilcoxon entre les différentes étapes de l'autonomie du brossage à T+8m.....	94
Tableau 16 : Analyses de Wilcoxon entre les différentes étapes de l'autonomie du brossage à TM.....	95
Tableau 17 : Score Z de Mann-Whitney pour les différents groupes d'étapes du brossage à T+4m et TM entre les 2 IME.....	95

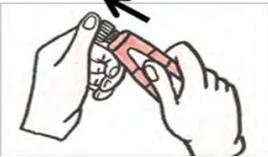
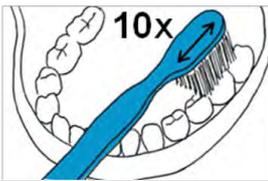
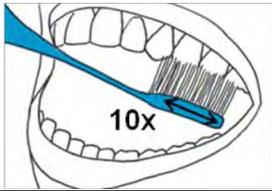
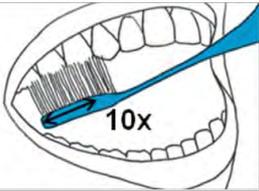
ANNEXES

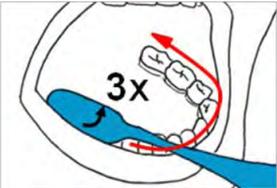
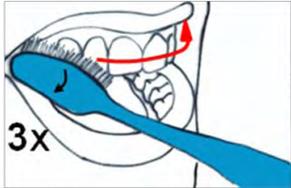
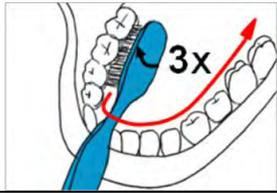
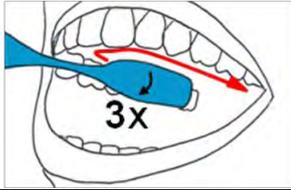
Annexe 1 : Grille de cotations

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																				

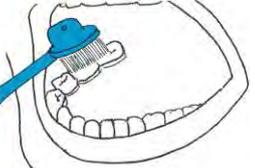
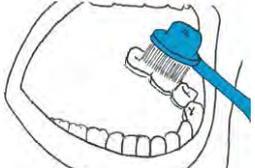
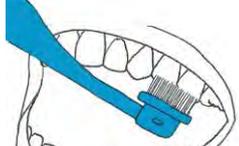
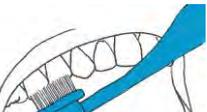
1= non acquis, non réalisé
 2= réalisé par un tiers; en cours d'acquisition
 3= réalisé par un tiers, acquis
 4= seul, en cours d'acquisition
 5= seul, acquis
 GP= guidance physique
 GG= guidance gestuelle
 GV= guidance verbale
 R=Renforceur

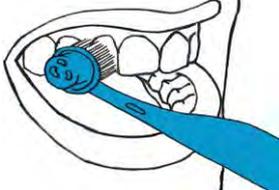
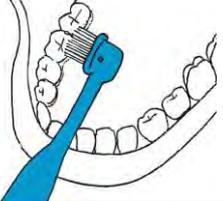
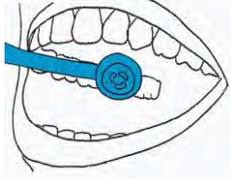
Annexe 2 : Séquence de pictogrammes pour le brossage dentaire à partir de 6 ans (brosse à dents manuelle)

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

Annexe 3 : Séquence de pictogrammes pour le brossage dentaire à partir de 6 ans (brosse à dents électrique)

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

ALTHUIZIUS (Mathilde). – Action de prévention bucco-dentaire au sein de deux instituts médico-éducatifs.

– 126 f. ; ill. ; tabl. ; 185 ref. ; 30 cm (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2017)

RESUME

Les pathologies bucco-dentaires des personnes porteuses de handicaps sont de même nature que celles de la population générale mais surviennent plus tôt et plus intensément. La prévention primaire s'inscrit donc au premier plan d'une prise en charge appropriée de ces patients.

Notre projet parallèle, au projet « çATED pour tes dents », a eu pour but de proposer l'utilisation d'une application numérique sur tablette comme médiateur de l'apprentissage du brossage dentaire au sein de deux instituts médico-éducatifs de l'agglomération nantaise. 25 enfants porteurs de différents types de handicaps cognitifs ont été suivis sur une période de 7 à 11 mois. Des statistiques descriptives et inférentielles ont été réalisées pour analyser et discuter les résultats.

Le suivi longitudinal montre que les enfants réalisent mieux les gestes du brossage dentaire et qu'ils gagnent en autonomie. La guidance est aussi mieux acceptée à la fin du projet pour les participants dont le comportement compliquait les étapes de brossage en début de projet. La progression de l'échantillon est significative entre la situation initiale et finale.

Le programme proposé est donc efficace et l'outil numérique semble jouer son rôle de médiateur.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Pédodontie

MOTS CLES MESH

Hygiène buccodentaire – Oral Hygiene

Brossage dentaire – Toothbrushing

Enseignement – Teaching

Prévention primaire – Primary Prevention

Personnes handicapées – Disabled persons

JURY

Président : Professeur Licht B

Assesseur : Docteur Dajean-Trutaud S

Directeur : Docteur Lopez-Cazaux S

Assesseur : Docteur Hyon I

Membre invité : Docteur Greloux A

ADRESSE DE L'AUTEUR

3 chemin de la Noë Rocard – 44120 VERTOU

ma.althuizius@gmail.com