

Février 2017



Projet “çATED pour tes dents”

Rapport Final

Serena Lopez Cazaux et Gaëlle Lefer

Sommaire

Introduction	4
1. Protocole de la recherche	6
1.1 Population : critères d'inclusion de la population cible	6
1.2 Population élargie : institutions, familles	6
1.3 Application çATED et protocole du programme d'apprentissage	7
2. Outils utilisés.....	8
2.1 Séquences visuelles pour le chainage des activités	8
2.2. Questionnaires parentaux	10
2.3 Grilles de cotation	10
2.4 Compilation des scores sous SPSS et démarche statistique.....	13
3. Premiers résultats	16
3.1 Description de la population cible : sexe et âge	16
3.2 Description de la représentation de la santé bucco-dentaire des enfants, par les parents	17
3.3 Evolution du brossage de T0 à T4	20
3.3.1 Description du brossage de T0 à T4.....	20
3.3.2 Apprentissage de l'autonomie des dimensions du brossage au cours du temps	22
3.3.3 Comparaison des dimensions entre-elles dans l'autonomie du brossage de T0 à T4.....	25
3.3.4 Effet de l'âge sur les étapes et l'autonomie du brossage.....	27
3.4 Résultats de l'évolution de la réalisation de l'examen dentaire.....	45
3.4.1 Evolution de la réalisation de l'examen de T0 à T4	45
3.4.2 Réalisation moyenne de l'examen de T0 à T4.....	46
3.4.3 Comparaison des étapes entre elles dans la réalisation de l'examen dentaire à T0 et à T4	48
3.4.4 Effet de l'âge sur la réalisation de l'examen dentaire	52
3.5 Evolution du comportement lors de l'examen dentaire de T0 à T4	58
3.5.1 Description du comportement lors de l'examen dentaire de T0 à T4.....	58
3.5.2 Analyses descriptives et inférentielles des scores de comportement lors de l'examen dentaire de T0 à T4.....	59
3.5.3 Comparaison des étapes entre elles pour le comportement lors de l'examen dentaire	61
3.5.4 Effet de l'âge sur le comportement lors de l'examen dentaire.....	64
3.6 Evolution de l'anxiété lors de l'examen dentaire entre T0 et T4	70
3.6.1 Description de l'anxiété lors de l'examen dentaire de T0 à T4	70
3.6.2 Analyses descriptives et inférentielles des scores d'anxiété moyenne lors de l'examen dentaire de T0 à T4.....	71
3.6.3 Comparaison des étapes entre elles pour l'anxiété lors de l'examen dentaire	73
3.6.4 Effet de l'âge sur l'anxiété lors de l'examen dentaire	77
3.7 Interaction et médiation avec l'outil numérique.....	82
3.7.1 Evolution de l'interaction et de la médiation de T0 à T4	82
3.7.2 Comparaison de la médiation moyenne de T0 à T4	83
3.7.3 Effet de l'âge sur la médiation.....	84
3.7.4 Modélisation de la médiation de l'application çATED sur le brossage dentaire et l'examen dentaire.....	85
3.8 Représentation des progrès des enfants par les parents	89
3.9 Premières observations sur d'autres populations handicapées	91
4 Discussion	94
4.1 Population	94

4.2	Point de vue des parents	95
4.3	Le brossage dentaire	95
4.4	L'examen dentaire.....	97
5	Valorisations du projet	99
6	Conclusions	101

Introduction

« Le 3ème plan autisme (2013-2017) a été présenté en mai 2013 par la ministre en charge des personnes handicapées qui a rappelé les choix faits après un long travail collectif réunissant associations, chercheurs, professionnels et parlementaires ».

Le bilan de ce 3ème plan Autisme est présenté au cours d'un discours effectué le 21 avril 2016, par Ségolène Neuville, qui axe son travail autour de trois principes : « la qualité des réponses pour aller vers plus d'inclusion, le droit des personnes et des familles et le respect des recommandations de bonne pratique sont les trois principes qui fondent mon action, pour l'autisme et pour l'ensemble des situations de handicap » (Ministère des Affaires Sociales et de la santé).

La santé des enfants avec autisme ou TSA (troubles du spectre autistique), et notamment les soins bucco-dentaires, reste non seulement, un domaine de recherche spécifique, mais aussi, un enjeu sur le terrain auprès des professionnels et les familles.

L'enjeu sociétal et de santé publique est important de par la complexité plusieurs facteurs qui se chevauchent : du fait de leurs troubles du comportement qui restent un frein à la communication et à la prise en charge bucco-dentaire, l'apprentissage, l'instauration d'un brossage dentaire biquotidien et l'accès aux soins, sont difficiles (les familles parlent même d'un véritable parcours du combattant) ; peu de praticiens sont formés et/ou sensibilisés à la problématique propre à ces patients et les soins sont souvent effectués sous anesthésie générale, qui est très coûteuse sur le plan économique et qui peut être traumatisante sur le plan médical et psychique.

Parmi les problématiques rencontrées par les personnes avec ce trouble neuro-développemental et leurs aidants, nous avons pour triple objectif, dans ce travail : de prévenir les pathologies bucco-dentaires, de prendre en charge et d'éduquer l'hygiène bucco-dentaire, des enfants et adolescents avec TSA. L'apprentissage et l'acquisition de nouvelles compétences de la vie quotidienne et sociale passent par une véritable démarche éducative. L'utilisation d'outils et de méthodes comportementales adaptés à ces patients ont fait leurs preuves si on se base sur l'analyse de la littérature. Des efforts sont nécessaires afin de mettre en place des mesures de prévention et d'éducation à l'aide de stratégies spécifiques et adaptées.

Dans ces processus de prise en charge, les outils numériques, notamment les tablettes, ont leur place et se démocratisent. Le but de cette étude est d'évaluer si une application sur iPad peut être utilisée dans un programme d'apprentissage d'amélioration de l'hygiène bucco-dentaire et de l'examen dentaire chez les patients avec TSA. Des séquences d'activités visuelles ont été créées sur l'application, nommée çATED. Cette dernière est un agenda mobile et personnalisable, mis au point par une équipe pluridisciplinaire de chercheurs et de praticiens (science de l'éducation, informaticiens et spécialistes de l'autisme). L'application a été élaborée et modifiée en liens étroits avec un groupe d'enfants avec TSA et une enseignante au sein d'une classe spécialisée. Déjà utilisée au sein de cette classe et au sein d'un IME, les premières observations présentent un intérêt dans la communication et les interactions sociales entre enfants et avec les adultes, et la structuration des activités des enfants (Mercier, Bourdon & Bourdet, 2016). Le projet « çATED pour tes dents » évalue

l'utilisation de cette application numérique comme médiateur de l'apprentissage du brossage dentaire et d'un examen dentaire de routine chez des enfants et adolescents avec TSA. Les objectifs de ce projet sont multiples :

- Evaluer l'intérêt de l'application en contexte dentaire
- Améliorer la santé orale de la population cible en instaurant un programme de prévention au sein de différentes structures d'accueil
- Sensibiliser les aidants familiaux et institutionnels à la problématique bucco-dentaire.

La problématique de ce travail porte, du point de vue de l'enfant, sur la manière dont la tablette et l'application numérique çATED peuvent être étayantes (servir de support) dans les apprentissages et « l'autonomisation » du brossage et de l'examen dentaire.

52 personnes avec autisme (âgés de 3 à 19 ans), issus d'écoles et de structures d'accueil, ont été inclus. Ils sont rencontrés une fois par semaine par un chirurgien-dentiste pour effectuer le brossage dentaire. Un examen oral a été fait une fois par mois. Ces deux activités (brossage et examen) sont réalisées en utilisant l'application. Des observations sont évaluées à partir de grilles de cotations mesurant le brossage des dents (nombre étapes réalisées et manière de le faire), l'examen dentaire (réalisation d'un nombre d'étapes), le comportement (échelle de Venham) et l'anxiété (l'échelle de Frankl) au cours des examens dentaires, au début de l'étude puis tous les deux mois pendant 8 mois.

Le format classique en Odontologie de ce rapport, présente d'abord le protocole de recherche (critères d'inclusion et d'exclusion de la population, création en amont des séquences visuelles), les outils utilisés, et les évaluations. Les résultats des expérimentations sur l'année, évalués tous les deux mois (de T0 à T4) seront alors présentés, sous forme descriptives d'abord puis inférentielles ensuite, pour comprendre comment se structure le brossage au fil du temps mais aussi les liens entre examen dentaire, anxiété et comportement. D'autres résultats seront mentionnés au fur et à mesure des présentations et concernent, au-delà des enfants avec TSA, des enfants avec d'autres pathologies (ex : trisomie 21). Pour finir, les premières valorisations de résultats seront présentées (participation dans des colloques, émission de radio, formation auprès des professionnels, participation à l'élaboration de supports d'application).

En conclusion, une amélioration de la santé bucco-dentaire, par l'utilisation de l'iPad et de çATED comme outils pédagogiques est observée.

Mots-clés : TSA, brossage dentaire, examen dentaire, apprentissage, autonomie

1. Protocole de la recherche

1.1 Population : critères d'inclusion de la population cible

La population de l'étude a été incluse selon les critères suivants :

- Critères d'inclusion :

- Enfant ou adolescent âgé de 3 à 19 ans,
- Diagnostic clinique de TSA,
- Accueil au sein d'une structure éducative permettant l'utilisation de l'application çATED,
- Signature par les parents du formulaire de consentement.

- Critères d'exclusion :

- Âge inférieur à 3 ans et supérieur à 19 ans,
- Autres pathologies médicales associées,
- Absence de signature du formulaire de consentement,

Sur les 55 enfants et adolescents inclus au départ dans le projet, 3 enfants ont été exclus de l'analyse pour diverses raisons :

- 1 enfant a changé de structure pendant l'expérimentation et n'a pas pu être suivi,
- 1 enfant a été soigné sous anesthésie générale, avec l'extraction de toutes ses dents en haut et de tous les secteurs latéraux en bas, ce qui ne nous permettait plus d'utiliser nos grilles de cotations (il a continué de bénéficier du programme, mais a été exclu de l'analyse statistique descriptive),
- 1 enfant n'a pas suivi régulièrement le programme à cause de l'apparition de troubles majeurs du comportement (non liés et en dehors de la recherche). L'équipe éducative a préféré qu'il ne participe plus à l'expérimentation.

Ainsi, les analyses descriptives portent sur 52 enfants.

1.2 Population élargie : institutions, familles

Le projet s'est mis en place par l'intermédiaire des institutions et notamment des directeurs/trices de structures. Entre juin et septembre 2015, trois Instituts Médico-éducatifs (IME), 2 écoles expérimentales (Chrysalide et ABA), une Unité localisée pour l'Inclusion Scolaire (ULIS TED), et une Unité d'Enseignement Maternelle (UEM) ont été contactées. Les institutions se distinguent de part l'âge des enfants : IME 1 (12-19 ans), IME 2 (4-11 ans), IME 3 (6-11 ans), Chrysalide (11-16 ans), ABA (3-11 ans), UEM (3-6 ans) et ULIS (6-11 ans).

Des réunions d'informations avec les équipes et l'ensemble du personnel ont permis de présenter le projet d'abord, l'application sur tablette ensuite, et de mettre en place l'organisation des séances. Ensuite, une réunion avec les familles a été proposée et a permis de présenter le projet et de recueillir le consentement éclairé des responsables parentaux. 55 familles ont alors accepté de participer au projet, et un questionnaire initial (*cf.* Annexe 1) leur a été distribué (*cf.* Paragraphe 2.2).

L'expérimentation a été lancée dès octobre 2015.

1.3 Application çATED et protocole du programme d'apprentissage

L'application « çATED »¹ a été sélectionnée dans le cadre de cette recherche car elle a été construite par une équipe d'enseignants-chercheurs français, spécifiquement auprès d'enfants avec autisme, d'âge relativement identique aux enfants de cette recherche. En sus, elle est gratuite et disponible en langue française. Elle permet de construire un agenda numérique individualisé pour chaque enfant, en fonction de ses besoins. Les professionnels entrent les informations pour chaque enfant (par exemple, l'atelier peinture de 9h à 9h30, puis l'atelier jeux de 9h30 à 10h15, etc.), avec des photographies personnalisées des éléments considérés comme importants et représentatifs de l'activité en cours, et un temps donné pour chaque activité, représenté par un time timer virtuel.

Les tablettes ont été programmées une fois les pictogrammes choisis, soit par les enfants, soit par l'équipe éducative et le chercheur. Deux « activités » sont ciblées : le brossage et l'examen dentaire.

La personnalisation des séquences a été réalisée selon l'âge de l'enfant pour le brossage (la séquence brossage des enfants de moins de 6 ans comporte moins d'étapes, donc moins de pictogrammes), le nombre de tablettes disponibles dans les structures et l'activité (pour le brossage, les étapes de préparation et de fin, pouvaient être personnalisées en prenant des photos des enfants) et les préférences des enfants (pictogrammes versus photos)

Le choix des pictogrammes et la programmation des tablettes a permis une première familiarisation de l'application auprès des enfants et des aidants.

L'application çATED est utilisée par l'équipe de recherche une fois par semaine pour le brossage dentaire et une fois par mois pour l'examen dentaire. Le programme d'apprentissage comprend du travail sur table (pour le brossage, avec des modèles pédagogiques et en bouche : chronologie de la séquence, repérage des différentes faces à brosser, compréhension des pictogrammes) et des mises en situation (brossage au lavabo, examen dentaire).

A partir de T1 (T0+2mois), les aidants avaient pour consigne d'effectuer le brossage au sein des structures d'accueil avec çATED de manière quotidienne, le plus souvent possible. Au cours des séances, le chirurgien-dentiste s'appuie au maximum sur le support visuel de la tablette.

En complément de la guidance visuelle (réalisée à partir de la tablette et de l'application çATED), d'autres guidances (gestuelle, verbale et physique) et d'autres techniques comportementalistes (renforcement positif, mimétisme, utilisation de renforçateurs), peuvent être employées si l'enfant peine à adhérer à l'apprentissage directement à la tablette.

¹ Plus d'informations sur le site : <http://www.univ-nantes.fr/espe/cATED-autisme>

2. Outils utilisés

2.1 Séquences visuelles pour le chainage des activités

Deux « activités » sont ciblées par cette étude : le brossage dentaire et l'examen dentaire. Ces deux activités ou tâches ont été structurées et décomposées en sous tâches plus simples.

- Banque de pictogrammes

Des pictogrammes et des photographies illustrant les différentes étapes ont été créés et/ou compilés (cf. Figures 1 et 2). Ils constituent une base de ressources visuelles. Ces séries de pictogrammes ou photo sont utilisés dans les séquentiels (ou chainage) qui sont enseignés aux enfants.



Figure 1 : Exemples de pictogrammes pour l'étape « Ouvrir le dentifrice »



Figure 2 : Exemples de pictogrammes pour l'étape « le miroir dans la bouche ».

- Séquence brossage dentaire

L'activité brossage dentaire a été décomposée en 16 pictogrammes (quelques exemples sont proposés dans la figure 3) qui représentent :

1. Prendre le matériel
2. Ouvrir le tube de dentifrice
3. Mettre le dentifrice sur la brosse à dents
4. Fermer le tube dentifrice
5. Brosse le dessus des dents en bas à droite
6. Brosse le dessus des dents en bas à gauche
7. Brosse le dessus des dents en haut à gauche
8. Brosse le dessus des dents en haut à droite
9. Brosse l'extérieur des dents en bas
10. Brosse l'extérieur des dents en haut
11. Brosse l'intérieur des dents en bas
12. Brosse l'intérieur des dents en haut
13. Cracher
14. Rincer la brosse à dents
15. Ranger le matériel
16. S'essuyer la bouche

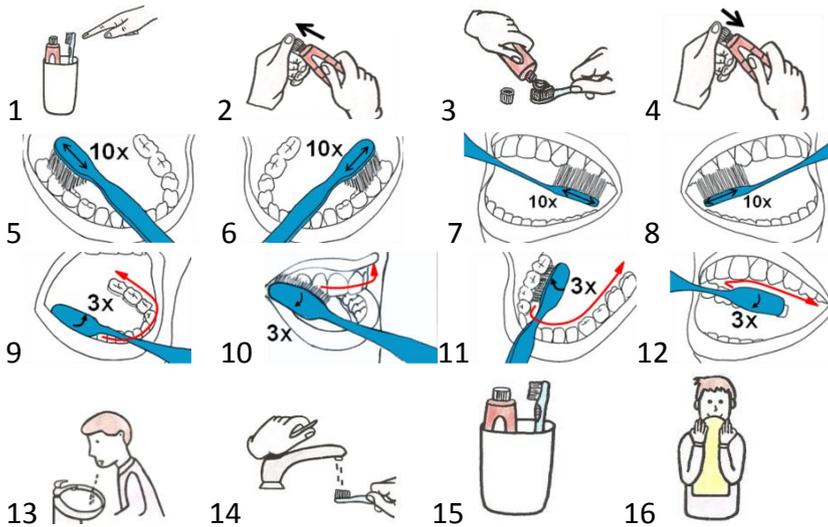


Figure 3 : Séquence de pictogrammes pour l'activité brossage dentaire.

Pour les enfants de moins de 6 ans, la séquence comprend 12 pictogrammes car la technique de brossage préconisée est plus simple. Les pictogrammes représentant le brossage des faces externes et internes ne sont pas utilisés.

- Séquence examen dentaire

L'activité examen dentaire a été décomposée en 6 pictogrammes qui représentent (cf. Figure 4) :

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

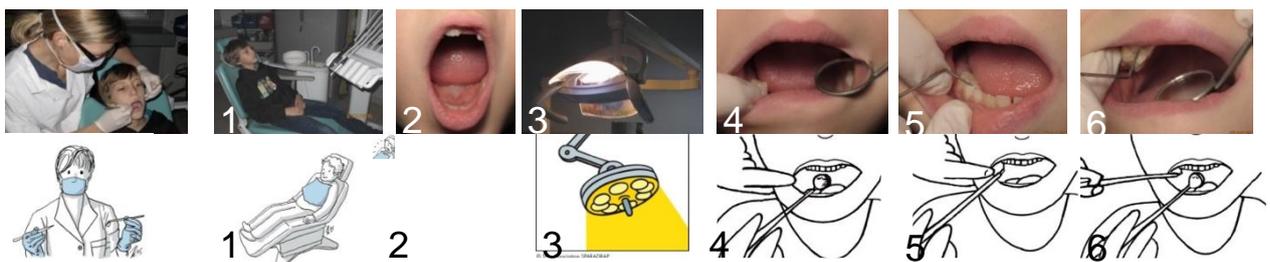


Figure 4 : Séquences de photo et de pictogrammes pour l'activité examen dentaire.

Les séquentiels sont créés dans l'application çATED en utilisant les pictogrammes ou photo de base créés ou en personnalisant les séquences par la prise de photos propre à l'enfant (ex : son matériel). Les séquentiels du brossage (cf. Annexe 2) et examen dentaire (cf. Annexe 3) ont été distribués aux familles.

2.2. Questionnaires parentaux

Un questionnaire initial a été transmis aux familles afin d'évaluer leurs représentations des pratiques et des antécédents dentaires de leurs enfants. Ce questionnaire évalue le brossage et les soins dentaires ainsi que l'utilisation de l'outil numérique.

Deux items avec une échelle ordinale en 5 points, de absolument pas d'accord à tout à fait d'accord sont évalués : « l'hygiène bucco-dentaire de mon enfant est simple », « la prise en charge bucco-dentaire de mon enfant par un dentiste est simple ».

Différents items avec une réponse le plus souvent dichotomique (oui/non) sont ensuite abordés : le déroulement du brossage dentaire et sa guidance, l'anxiété face au brossage, le vécu dentaire général, la manière dont les soins dentaires se déroulent, l'intérêt et l'usage de la tablette tactile par leur enfant.

Le questionnaire recueille aussi des informations générales, non pertinentes sur le plan statistiques mais utiles pour entrer en contact avec la population cible (le goût du dentifrice par exemple). Les parents ont aussi la possibilité de nous faire part de leurs remarques sur le projet. 48 parents ont rendu le questionnaire initial.

Un questionnaire final a également été recueilli pour évaluer la santé bucco-dentaire des enfants post-expérimentations, selon les points de vue des parents. 15 questions sont proposées et évaluent l'hygiène et la prise en charge bucco-dentaire générale. 35 parents ont répondu à ce questionnaire.

Deux items avec une échelle ordinale en 5 points, de « absolument pas d'accord » à « tout à fait d'accord » sont repris comme dans le questionnaire initial : « l'hygiène bucco-dentaire de mon enfant est simple », « la prise en charge bucco-dentaire de mon enfant par un dentiste est simple ».

Ensuite, on évalue les *progrès et l'autonomie du brossage dentaire* avec 3 items et une échelle ordinale en 5 points, et deux items supplémentaires avec réponse dichotomique (oui/non) qui évalue les transferts d'outils de l'institut à la maison « les pictogrammes brossage qui vous ont été fournis ont-ils été installés dans la salle de bain pour faciliter le brossage à la maison ? Si oui, votre enfant utilise-t-il les pictogrammes ? ».

Par ailleurs, des questions relatives au *progrès et à l'autonomie de l'examen dentaire* sont posées, à travers 3 items et une échelle ordinale en 5 points, et un item supplémentaire avec réponse dichotomique (oui/non) qui précise si l'enfant a été chez le dentiste depuis le début du projet « çATED pour tes dents ».

Enfin, les parents peuvent répondre à une question générale d'usage de l'outil : « utilisez-vous l'application à la maison » (réponse oui/non) et dès lors, répondre à deux questions sur l'outil numérique l'autonomie acquise et l'aide apportée par l'outil « l'application çATED permet à mon enfant d'être plus autonome / aide mon enfant dans les apprentissages », mesurées par une échelle de Likert en 5 points.

2.3 Grilles de cotation

Différentes grilles de cotations (*cf.* Annexe 4) sont utilisées afin d'évaluer les participants à T0 et de réaliser un suivi longitudinal (tous les deux mois, pendant 8 mois) tout au long du projet. Elles reprennent les différentes sous tâches (pictogrammes) des chainages avec parfois une décomposition plus importante de l'activité.

L'attribution des scores a été faite de façon à attribuer le plus petit score à la non-réalisation d'une étape ou au maximum de non coopération ou d'anxiété. Le plus haut score est

attribué en cas de succès, de bon comportement ou de faible anxiété. Le plus petit score est fixé à 1.

✓ Grille brossage dentaire

Les 16 pictogrammes sont cotés en 25 étapes. Pour chaque étape nous évaluons l'autonomie de l'enfant (l'étape est-elle réalisée ? par qui et comment ?) par l'attribution de scores :

- 1 : l'étape n'est pas réalisée : étape non acquise,
- 2 : l'aidant réalise l'étape difficilement, l'enfant étant peu coopérant : étape en cours d'acquisition par un tiers,
- 3 : l'aidant réalise l'étape facilement, l'enfant étant coopérant : étape acquise par un tiers,
- 4 : l'enfant réalise seul l'étape avec guidance verbale ou/et gestuelle : étape en cours d'acquisition seul,
- 5 : l'enfant réalise seul l'étape sans guidance : étape acquise seul.

✓ Grille examen dentaire

Les 6 pictogrammes sont cotés en 6 étapes. Pour chaque étape, nous évaluons sa réalisation par l'attribution de scores :

- 1 : l'étape n'est pas réalisée : étape non acquise,
- 2 : l'étape est réalisée mais l'enfant est peu coopérant : étape en cours d'acquisition,
- 3 : l'étape est réalisée facilement : étape acquise.

✓ Grille de comportement

Pour quantifier le comportement de l'enfant, l'échelle de Venham modifiée par Veerkamp, est préférée. Cette échelle attribue des scores de 0 à 5 en décrivant l'enfant comme étant :

- Score 0. Détendu, souriant, ouvert, capable de converser, meilleures conditions de travail possibles. Adopte le comportement voulu par le dentiste spontanément, ou dès qu'on le lui demande.
- Score 1. Mal à l'aise, préoccupé. Regard direct, mais expression faciale tendue. Observe furtivement l'environnement. S'appuie spontanément sur le dossier du fauteuil. Les mains restent baissées ou sont partiellement levées pour signaler l'inconfort. Pendant une manœuvre stressante, peut protester brièvement et rapidement pour montrer son inconfort. Le patient est disposé à - et capable de - dire ce qu'il ressent quand on le lui demande. Respiration parfois retenue. Capable de bien coopérer avec le dentiste.
- Score 2. Tendu. Le ton de la voix, les questions et les réponses traduisent l'anxiété. Multiplie les demandes d'informations. Mains crispées aux accoudoirs, peuvent se tendre et se lever, mais sans gêner le dentiste. S'appuie au dossier spontanément, mais la tête et le cou restent tendus. Accepte le main-dans-la-main. Regard direct. Pendant une manœuvre stressante, protestations verbales, pleurs discrets possibles. Le patient interprète la situation avec une exactitude raisonnable et continue d'essayer de maîtriser son anxiété. Les protestations sont plus gênantes. Le patient obéit encore lorsqu'on lui demande de coopérer. La continuité thérapeutique est préservée.

- Score 3. Réticent à accepter la situation thérapeutique, a du mal à évaluer le danger. Soupire souvent. Protestations énergiques, pleurs possibles. S'appuie au dossier après plusieurs sollicitations, la tête et le cou restent tendus. Légers mouvements d'évitement. Mains crispées, regard parfois fuyant. Accepte le main-dans-la-main. Hésite à utiliser les mains pour essayer de bloquer les gestes du dentiste. Gigote un peu. Proteste verbalement, larmoyant. Protestations sans commune mesure avec le danger ou exprimées bien avant le danger. Parvient à faire face à la situation, avec beaucoup de réticence. La séance se déroule avec difficultés.
- Score 4. Très perturbé par l'anxiété et incapable d'évaluer la situation. Crispation importante, sourcils froncés, regard fuyant, les yeux peuvent être volontairement fermés. Pleurs véhéments sans rapport avec le traitement. Mouvements d'évitement brusques. Pose ses mains sur sa bouche ou sur le bras du dentiste mais finit par laisser faire. Serre les lèvres mais finit par garder la bouche ouverte. Soulève fréquemment sa tête du dossier. Rejette le contact corporel, mais peut encore accepter le main-dans-la-main. Importantes contorsions, nécessitant parfois une contention. Le patient peut être accessible à la communication verbale et finir, après beaucoup d'efforts et non sans réticence, à essayer de se maîtriser. La dissociation est partielle. La séance est régulièrement interrompue par les protestations.
- Score 5. Totalement déconnecté de la réalité du danger. Inaccessible à la communication. Rejette le contact corporel. Serre les lèvres et les dents. Referme la bouche et serre les dents dès que possible. Agite violemment la tête. Pleure fort à grands cris, hurle, dit des injures, se débat, est agressif. Inaccessible à la communication verbale et visuelle. Quel que soit l'âge, présente des réactions primitives de fuite. Tente activement de s'échapper. Contention indispensable

Pour notre analyse, nous avons choisi d'attribuer des scores différents afin d'harmoniser la décroissance des scores entre toutes les échelles (score de 1 pour le comportement inadapté). Ainsi, les scores suivant ont été utilisés :

- 1 : Totalement déconnecté,
- 2 : Très perturbé,
- 3 : Réticent,
- 4 : Tendu,
- 5 : Mal à l'aise,
- 6 : Détendu.

✓ Grille d'anxiété

Pour quantifier l'anxiété, l'échelle de Frankl est choisie et décrit 4 niveaux d'anxiété :

- Au niveau 0 : le comportement est définitivement négatif : le patient refuse le traitement, crie avec force, et manifeste son opposition aux soins.
- Au Niveau 1 : le comportement est négatif : le patient est peu disposé à accepter les soins. Certains signes d'opposition existent mais ils ne sont pas forcément déclarés (l'air est maussade, renfrogné).

- Au Niveau 2 : le comportement est positif : le patient accepte le traitement avec réserve. Il est prudent mais suit les directives du praticien.
- Au Niveau 3 : le comportement est définitivement positif : il y a de bons rapports avec le praticien, le patient est intéressé par le traitement. Il rit souvent et semble apprécier la visite.

Pour notre analyse, nous avons choisi d'attribuer des scores différents afin d'harmoniser la décroissance des scores entre toutes les échelles (valeur de 1 au plus petit score). Ainsi les scores suivant ont été utilisés :

- 1 : Totalement négatif,
- 2 : Négatif,
- 3 : Positif,
- 4 : Totalement positif.

✓ Evaluation de la médiation de l'outil

Cette évaluation permet d'appréhender la médiation potentielle de l'outil, et notamment les interactions entre l'enfant et la tablette. Des scores de 1 à 5 permettent d'évaluer : l'absence de contact sensoriel avec la tablette (1), la familiarisation avec l'outil (2), le regard porté sur la tablette sans effet sur l'activité (3), l'utilisation de l'outil avec guidance (4) l'utilisation de l'outil seul (5).

2.4 Compilation des scores sous SPSS et démarche statistique

Les analyses sont effectuées avec le logiciel SPSS 16.0.

Plusieurs scores ont été compilés, afin de répondre aux hypothèses générales.

Par rapport au brossage, on regroupe les **25 étapes du brossage** en 6 scores compilés, afin d'obtenir 6 **dimensions** dans l'autonomie du brossage. Par exemple, les 5 premières étapes (« prendre la brosse à dent, ouvrir le dentifrice, appuyer sur le dentifrice, mettre le dentifrice, fermer le dentifrice ») ont été regroupées sous une seule première dimension, nommée « autonomie à la préparation du brossage ». Cette démarche a été effectuée pour chacune des étapes du brossage, et permettent d'aboutir aux dimensions suivantes :

- AP : autonomie à la préparation du brossage (étapes de 1 à 5) : scores de 5 à 25
- AD : autonomie au brossage sur le dessus (étapes de 6 à 9) : scores de 4 à 20
- AE : autonomie au brossage sur l'extérieur (étapes de 10 à 15) : scores de 6 à 30
- AI : autonomie du brossage sur l'intérieur (étapes de 16 à 21) : scores de 6 à 30
- AF : autonomie dans la fin du brossage (étapes de 22 à 25) : scores de 4 à 20
- AG : autonomie globale (étapes de 1 à 25) : scores de 25 à 125 pour les enfants âgés de plus de 6 ans / scores de 13 à 65 pour les enfants âgés de moins de 6 ans.

Afin d'homogénéiser la comparaison des scores sur un même nombre d'étape, nous avons calculé un **score moyen** pour chaque dimension, allant de **1 à 5**, défini comme étant la somme des scores des étapes pour chaque dimension, divisé par le nombre d'étapes. Ainsi, nous obtenons :

- AMP : AP / 5
 - autonomie moyenne à la préparation du brossage (étapes de 1 à 5)
- AMD : AD / 4
 - autonomie moyenne au brossage sur le dessus (étapes de 6 à 9)
- AME : AE / 6
 - autonomie moyenne au brossage sur l'extérieur (étapes de 10 à 15)
- AMI : AI / 6

- autonomie moyenne du brossage sur l'intérieur (étapes de 16 à 21)
- AMF : AF / 4
 - autonomie moyenne dans la fin du brossage (étapes de 22 à 25)
- AMG : AG / 25 pour les enfants âgés de plus de 6 ans, ou AG / 13 pour les enfants âgés de moins de 6 ans
 - autonomie moyenne globale (étapes de 1 à 25)

Ces éléments permettent alors d'identifier que plus les scores sont élevés, plus les enfants ont acquis le brossage dentaire.

La plupart des analyses inférentielles sont effectuées à partir de cette **autonomie moyenne** pour chacune des dimensions. Pour les analyses descriptives, les scores bruts à chaque étape, ou les **scores d'autonomie**, seront privilégiés.

Par rapport à **l'examen dentaire**, en plus des 6 étapes mentionnées, nous avons calculé un score de **réalisation moyenne** (RM), défini comme étant la somme des scores de réalisation obtenus à chaque étape de l'examen, divisé par le nombre d'étapes (c'est-à-dire par 6). Il a pour minimum **1** et pour maximum **3**. Plus le score s'approche de **3**, plus les participants ont acquis les étapes de réalisation de l'examen dentaire.

Concernant les scores du **comportement** lors de l'examen dentaire, en plus des 5 étapes mentionnées, le **score comportement moyen** (CM) a été calculé, défini comme étant la somme des scores de comportement obtenus à chaque étape de l'examen divisé par le nombre d'étapes (c'est-à-dire par 6). Il a pour minimum **1** et pour maximum **6**. Plus le score est élevé, moins les participants ont des troubles du comportement lors de l'examen dentaire.

Par rapport à **l'anxiété** lors de l'examen dentaire, en plus des 4 étapes évaluées, le score **d'anxiété moyenne** (AM) est calculé : il est défini comme étant la somme des scores d'anxiété obtenus à chaque étape de l'examen divisé par le nombre d'étapes (c'est-à-dire par 6). Il a pour minimum **1** et pour maximum **4**. Plus le score est élevé, moins les participants sont anxieux lors de l'examen dentaire.

Concernant les analyses statistiques, et à partir des synthèses effectuées par Dancey et Reidy (2007), pour chacun des questionnaires utilisés (ou des variables évaluées), des **analyses descriptives** seront mentionnées (moyenne, écart-type, fréquence, scores de kurtosis = aplatissement, scores de skewness = asymétrie) afin d'observer quelques premières tendances générales dans la description des scores, et d'identifier si nous pouvons effectuer des analyses paramétriques ou non paramétriques (en fonction des scores de kurtosis et de ceux de skewness). Dans ce cas, conformément aux recommandations de Dancey et Reidy (2007), si les scores de kurtosis et de skewness sont compris entre 1 ou -1, on considère la distribution comme non normée, ce qui nous amènera à privilégier les analyses non paramétriques.

Dès lors, des analyses complémentaires (inférentielles) sont effectuées, notamment lorsqu'on étudie l'évolution des résultats dans le temps (entre T0 et T4 par exemple), ou encore, lorsqu'on compare des groupes entre eux (par exemple, les enfants les plus âgés par rapport aux plus jeunes). Dans ce cas, par rapport aux deux analyses sont priorisées :

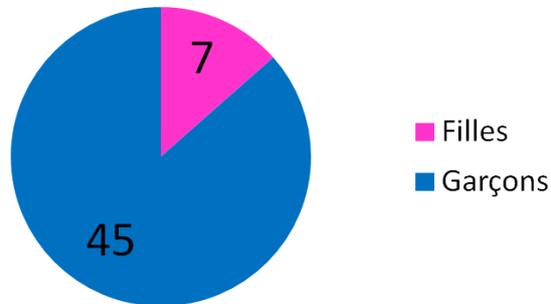
- s'il s'agit d'effectuer des analyses paramétriques, les analyses de **comparaisons de moyennes** pour des groupes dépendants ou indépendants, seront réalisées avec un t de Student.

- s'il s'agit d'effectuer des analyses non paramétriques, les analyses **d'association** pour des groupes **indépendants**, seront réalisées avec un U de Mann-Whitney (lorsqu'on compare deux groupes), et présentent un score Z, et un Khi² de Kruskal-Wallis (lorsqu'on compare plus de deux groupes).
- s'il s'agit d'effectuer des analyses non paramétriques, les analyses **d'association** pour des groupes **dépendants, ou appariés**, seront réalisées avec un Wilcoxon (score Z). Pour information, tel que conseillé par Dancey et Reidy (2007), le *p* obtenu a été divisé par deux, dans le cas où notre hypothèse est unilatérale (notamment dans les comparaisons longitudinales), et non bilatérale (notamment dans les comparaisons inter-groupes).

3. Premiers résultats

3.1 Description de la population cible : sexe et âge

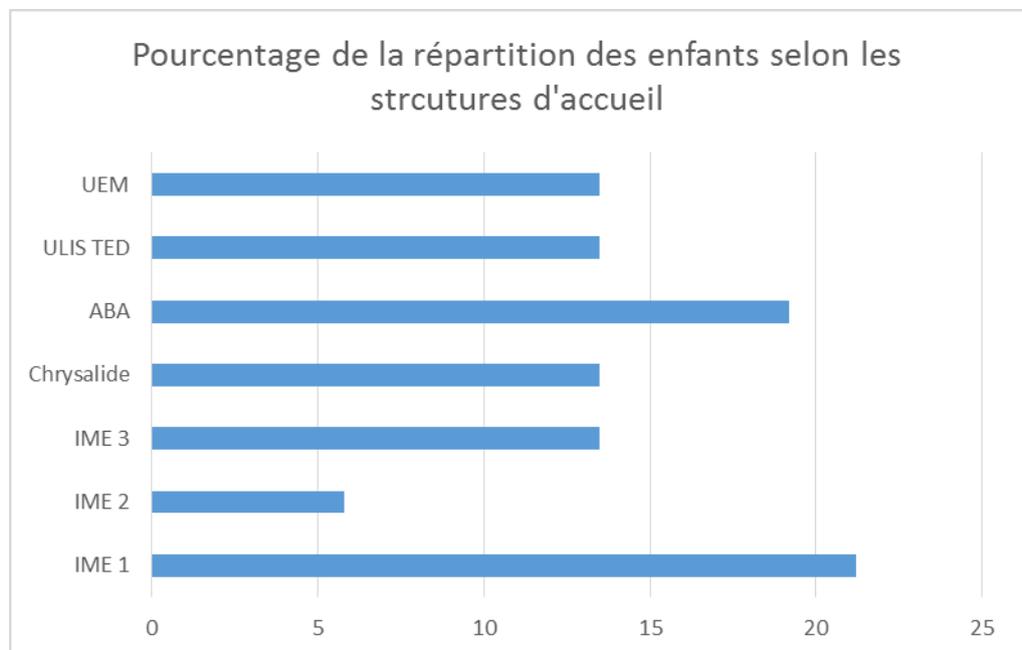
Pour rappel, 52 enfants sont rencontrés. L'échantillon comprend 7 filles et 45 garçons (cf. graphique 1.1), ce qui correspond respectivement à 13 % et 87 % de l'effectif total.



Graphique 1.1 : Répartition de la population selon le sexe

Avec un sexe ratio de 1 fille pour 6 garçons, l'échantillon est assez représentatif de la population présentant un trouble autistique, qui a un sexe ratio compris entre 1 pour 2 à 1/6 en fonction de la sévérité du trouble.

Les enfants se répartissent dans sept structures, qui se distinguent par l'âge d'accueil mais aussi le degré de sévérité de l'autisme. Le graphique 1.2 ci-dessous synthétise les pourcentages d'enfants répartis dans ces différentes structures.



Graphique 1.2 : Répartition de la population de l'étude selon les structures

L'âge moyen de notre population est de 10,2 ans.

Les données récoltées sur l'âge sont effectuées à partir des dates de naissance, afin d'obtenir un âge réel chronologique en mois. Toutefois, afin de faciliter l'analyse des données en fonction de l'âge, nous avons regroupé certains âges entre eux, à partir de la répartition des enfants accueillis dans différentes structures (plus ou moins 6 ans), et les

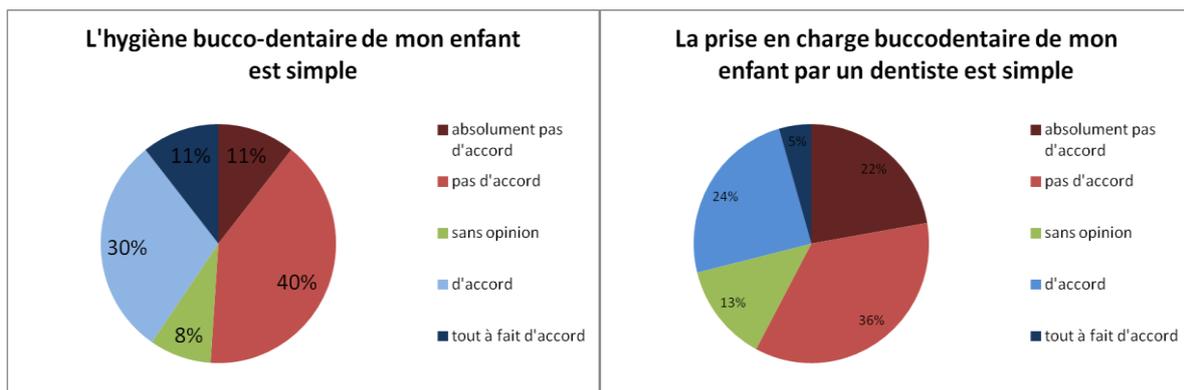
changements développementaux importants au niveau de la maturation cognitive (plus ou moins 12 ans). Ainsi, les enfants sont répartis en trois catégories d'âge : de 2 à 6 ans (inclus), de 7 à 12 ans (inclus), et plus de 12 ans, tel que représenté dans le tableau 1.1.

		Nombre de sujets (%)	Nombre de Garçons (%)	Nombre de Filles (%)
Entre 2 et 6 ans	Groupe 1	13 (25%)	12 (27%)	1 (14%)
Entre 7 et 12 ans	Groupe 2	24 (46%)	20 (44%)	4 (57%)
Entre 13 et 19 ans	Groupe 3	15 (29%)	13 (29%)	2 (29%)

Tableau 1.1 : Analyses descriptives du nombre de sujets répartis selon des groupes d'âge (et selon le sexe)

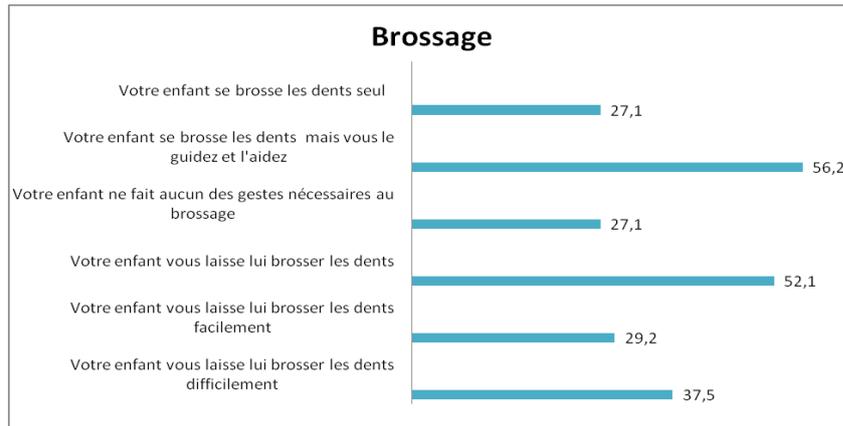
3.2 Description de la représentation de la santé bucco-dentaire des enfants, par les parents

Pour rappel, 48 parents ont répondu au questionnaire initial. Par rapport à la prise en charge, seuls 40% des parents trouvent « simple » l'hygiène bucco-dentaire de leur enfant ; ils sont seulement 29% à trouver la prise en charge de leur enfant par un chirurgien-dentiste « simple » (cf. Graphiques 2.1). Ces résultats illustrent la problématique bucco-dentaire des enfants et adolescents avec TSA.



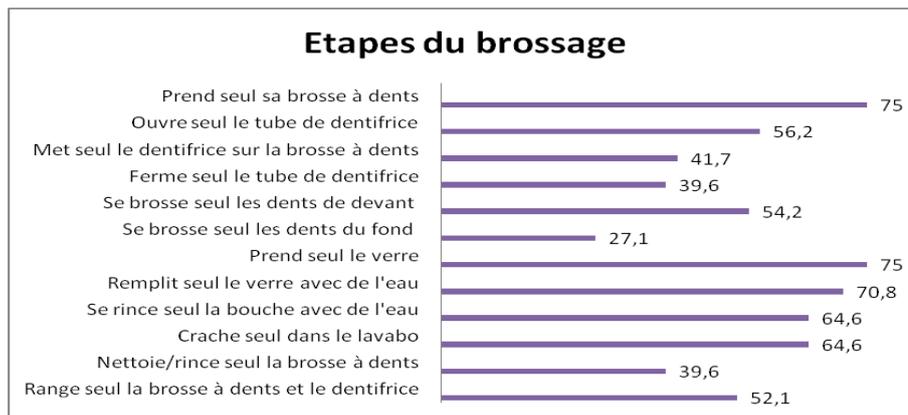
Graphiques 2.1 : Avis des parents concernant la prise en charge bucco-dentaire de leur enfant.

Par rapport au **brossage dentaire**, la majorité de l'effectif (85,4%) utilise une brosse à dents manuelle. Certains utilisent à la fois une brosse à dents manuelle et électrique. Tous n'utilisent pas de dentifrice et très peu utilisent du bain de bouche. Concernant le brossage dentaire (cf. Graphique 2.2), environ un quart des enfants se brossent les dents seul, et un quart ne font aucun des gestes nécessaires au brossage. Notre échantillon paraît peu autonome, dans la représentation des parents. Quand le brossage est effectué par les parents, celui-ci est souvent compliqué.



Graphique 2.2 : Pourcentage de l'effectif qui accomplit le brossage.

Concernant les étapes du brossage dentaire (cf. Graphique 2.3), les acquis sont peu importants ; seule la moitié de l'effectif se brosse les dents de devant, et environ un quart se brosse les dents du fond.



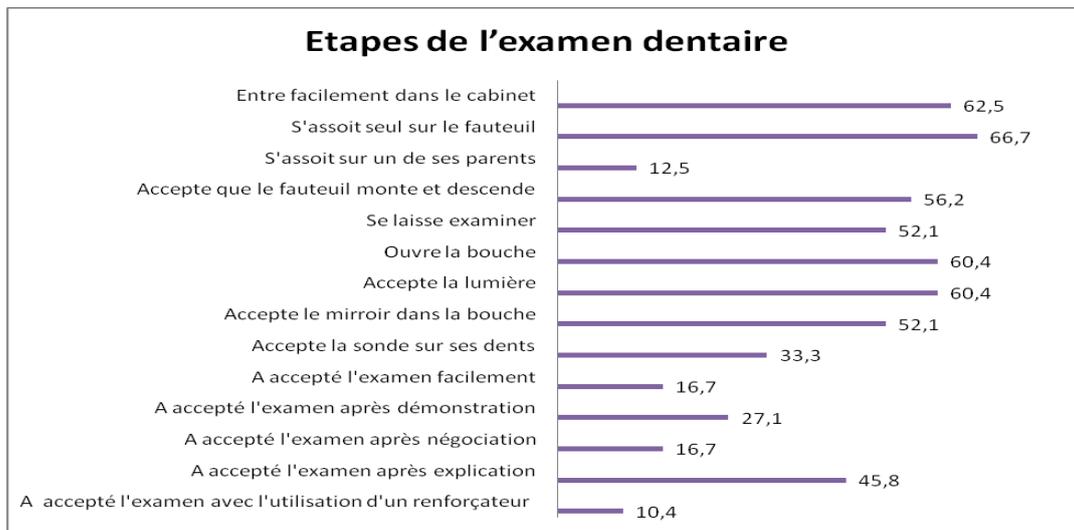
Graphique 2.3 : Réalisation des étapes du brossage dentaire. % de l'effectif.

Concernant le brossage, moins de la moitié de notre effectif est considéré par les parents comme détendu lors du brossage (47,9%). Près de 35,4% des parents considèrent que leur enfant est réticent, 25% le considère tendu (25%), voire mal à l'aise 16,7%. 8,3% des parents considèrent que leur enfant est très perturbé, et 4,2% mentionnent une déconnection. Avoir un objet dans la bouche est considéré comme difficile chez près de la moitié de notre effectif (45,8%).

Seuls 20,8% des parents ont été guidés par un professionnel pour l'apprentissage du brossage pour leur enfant. L'utilisation d'outils pour faciliter le brossage est peu fréquente ; un tiers des parents les utilisent. Les outils les plus fréquemment utilisés sont les pictogrammes (16,7%) et le timer (14,6%), par rapport à la chanson (12,5%), à un renforçateur (8,3%) ou à autre chose (10,4%).

Par rapport à **l'examen dentaire**, 83,3 % de notre effectif a déjà consulté un chirurgien-dentiste. Les acquis sont peu importants pour la plupart des étapes (cf. Graphique 2.4).

Seule la moitié des enfants se laisse examiner, et 16% le font facilement. 52,1% des enfants acceptent avoir le miroir dans la bouche, alors qu'ils ne sont qu'un tiers à accepter la sonde sur les dents.



Graphique 2.4 : Réalisation des étapes de l'examen dentaire ; % de l'effectif.

Les parents témoignent d'une situation relativement anxiogène, concernant l'examen dentaire. Moins de 20% de notre effectif est détendu lors de l'examen, la plupart des enfants étant considéré comme tendu (41,7%), réticent (35,4%), préoccupé ou mal à l'aise (33,3%), voire très perturbé (22,9%) ou totalement déconnecté (2,1%).

3.3 Evolution du brossage de T0 à T4

3.3.1 Description du brossage de T0 à T4

Les pourcentages présentés dans cette partie de 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 visibilité des résultats, les pourcentages valides (sans données manquantes) sont retenus. 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 sont effectuées.



Graphiques 3.1 : Pourcentage de réussite au brossage aux 5 moments d'évaluation

De façon générale, à T0, on peut observer (dans les graphiques 3.1) qu'aucun enfant ne sait se brosser les dents car aucun n'a acquis les 25 étapes du brossage. Le brossage des surfaces

dentaires (étapes 6 à 21) amène moins de réussites que les étapes de préparation (étapes 1 à 5) et d'achèvement (étape 22 à 25). Le brossage de l'intérieur des dents est le plus difficile car aucun enfant ne réussit ces étapes. Au cours des cinq périodes de mesures du brossage, on observe qu'il y a de plus en plus d'étapes qui sont réalisées seul, et de moins en moins d'étapes non réalisées. Autrement dit, il semblerait que les enfants acquièrent une autonomie dans la réussite seule des étapes du brossage.

Certaines étapes, notamment les étapes à l'extérieur et à l'intérieur des dents, restent difficiles à effectuer pour les enfants, mais leur fréquence d'échec semble baisser au cours du temps. Si on tient compte du nombre d'étapes où certains enfants échouent (ne réalisent pas) l'activité, en T0, il est de 17, alors qu'il n'y en a plus qu'une (« cracher ») en T4 où les élèves échouent.

Ainsi, on constate qu'au fil du temps, les élèves acquièrent de mieux en mieux les étapes de brossage, soit seul, soit avec l'aide d'un tiers.

Au total, en T4, on constate que 19% des enfants ont acquis seul le brossage, alors qu'ils étaient 0% en T0. La plupart de ces enfants avaient déjà des acquis importants à T0 (résultats entre 3 et 5), et ont maintenu et développé ces compétences. Pour deux des enfants, on constate une évolution particulière au cours du temps, avec des résultats sur les étapes de brossage très disparates en T0 (scores entre 2 et 5), qui augmentent en T1 (scores autour de 4 et 5), puis baissent en T2 (scores entre 2 et 5), et augmentent de nouveau et se stabilisent à partir de T3. On a également un pourcentage non négligeable d'enfants (29%) qui sont *en cours* d'intégration de l'ensemble des étapes de brossage en T4, alors qu'ils étaient 0% en T0.

Le brossage dentaire est considéré comme acquis quand les personnes ont un score de 5 à toutes les étapes du brossage à un même temps d'évaluation. Ainsi, ces éléments confirment les analyses précédentes et présentent le fait que le nombre d'enfants ayant acquis le brossage dentaire augmente avec le temps (cf. Tableau 3.1).

Brossage dentaire	T0	T1	T2	T3	T4
Acquis	0%	0%	7,7%	15.4%	19%
% de la population (nombre d'enfants)	(0)	(0)	(4)	(8)	(10)

Tableau 3.1 : Pourcentage d'enfants présentant une évolution de l'acquisition du brossage dentaire de T0 à T4

Si on se centre sur les dimensions spécifiques du brossage, on identifie 6% des enfants qui ne réalisent pas du tout les étapes du dessus en T0, alors qu'ils sont 0% en T4 ; ils sont 10% à ne pas réaliser les étapes de l'extérieur en T0, alors qu'ils sont 0% en T4. De la même façon, pour les étapes intérieures, ils sont 31% à échouer partout en T0, alors qu'ils sont 0% à échouer en T4. Les pourcentages concernant les étapes de fin sont plus disparates en T0 et en T4, l'étape « cracher » étant très échouée en T0 (28%) et en T4 (35%). Les pourcentages pour les étapes de préparation sont globalement assez réussies aussi bien en T0 qu'en T4 (0% des enfants échouent à ces étapes à T0 et à T1).

Par rapport à ceux qui sont en cours d'acquisition avec un tiers, les pourcentages sont relativement similaires aux précédents. En dehors des étapes de préparation qui sont largement réussies en T0 et en T4, et en dehors des étapes de fin où aucun enfant n'est en cours d'acquisition en T0 et en T4, on observe 2% des enfants qui sont en cours d'acquisition par un tiers pour les étapes du dessus, d'extérieur et d'intérieur en T4, alors qu'ils sont respectivement 23%, 15% et 21% en T0.

3.3.2 Apprentissage de l'autonomie des dimensions du brossage 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.

Les résultats présentés dans *tableau 3.2*, et schématisés dans les *graphiques 3.2*, révèlent que les moyennes des scores d'autonomie moyenne du brossage augmentent et que les écarts-types baissent au fil du temps. Autrement dit, les élèves se recentrent vers la moyenne, l'étendue des scores est de plus en plus petite, le groupe a des scores qui s'homogénéisent. Le fait que les moyennes des scores d'autonomie moyenne augmentent semble indiquer une évolution positive au fil du temps dans l'acquisition des diverses dimensions du brossage (éléments à confirmer avec des analyses inférentielles complémentaires, réalisées avec un Wilcoxon et présentées ci-dessous).

De plus, les moyennes des scores d'autonomie moyenne pour les brossages intérieur et extérieur paraissent plus faibles (autour de 2-3) que ceux des autres dimensions de l'autonomie (autour de 3-4).

On note toutefois un effet plafond dans les scores d'autonomie moyenne pour chaque dimension étant déjà relativement élevés au départ (entre 2.5 / 3, sachant que le score maximum est de 5).

Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
Préparation	4,2 (0,8)	4,3 (0,7)	4,5 (0,7)	4,7 (0,6)	4,8 (0,5)
Dessus	3,1 (1)	3,6 (1)	3,9 (1)	4,1 (0,8)	4,2 (0,7)
Extérieur	2,6 (1,2)	3,2 (1,1)	3,5 (0,9)	3,8 (0,9)	3,8 (0,9)
Intérieur	2,1 (1)	3 (1)	3,4 (1)	3,7 (0,9)	3,8 (0,9)
Fin	3,9 (0,9)	4,1 (0,9)	4,2 (0,8)	4,3 (0,9)	4,3 (0,8)
Globale	3,2 (0,9)	3,7 (1)	3,9 (0,8)	4,1 (0,7)	4,2 (0,7)

Tableau 3.2 : Description de l'évolution de l'autonomie du brossage dentaire de T0 à T4 (moyenne de l'autonomie moyenne de chaque dimension)

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 le *tableau 3.3*, et schématisés dans les *graphiques 3.2*) pour vérifier si les différences des moyennes observées précédemment sont significatives.

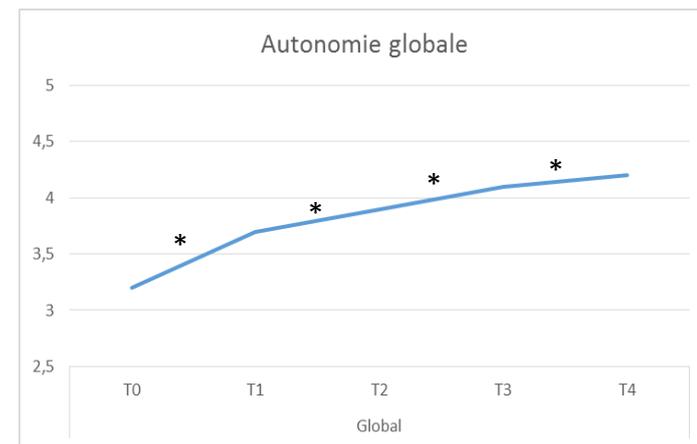
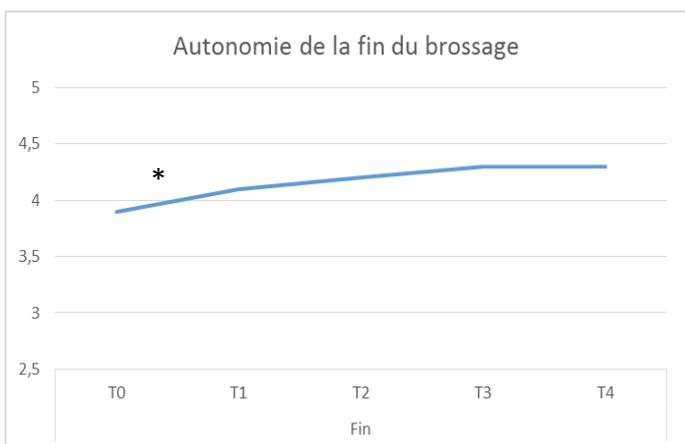
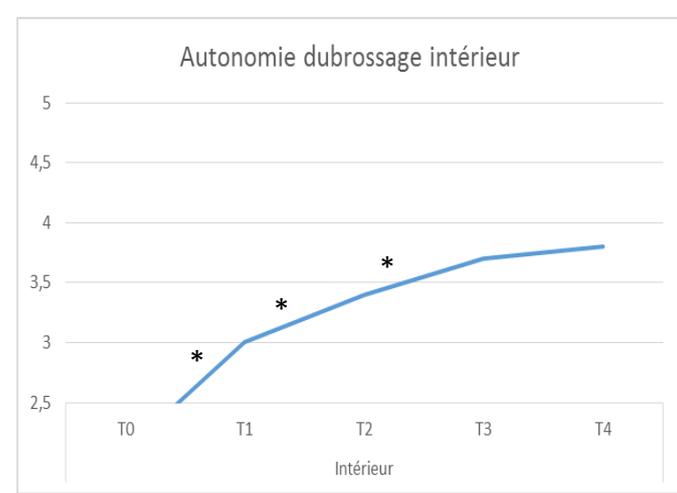
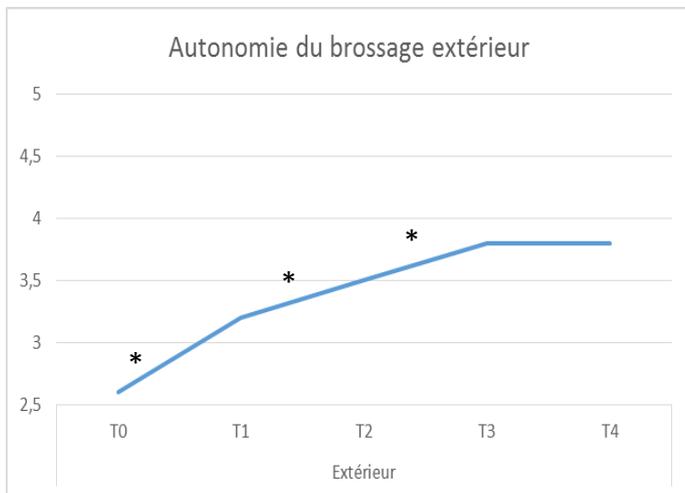
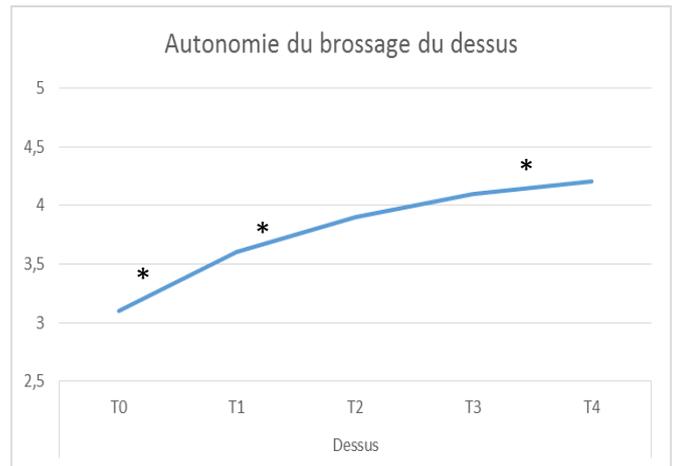
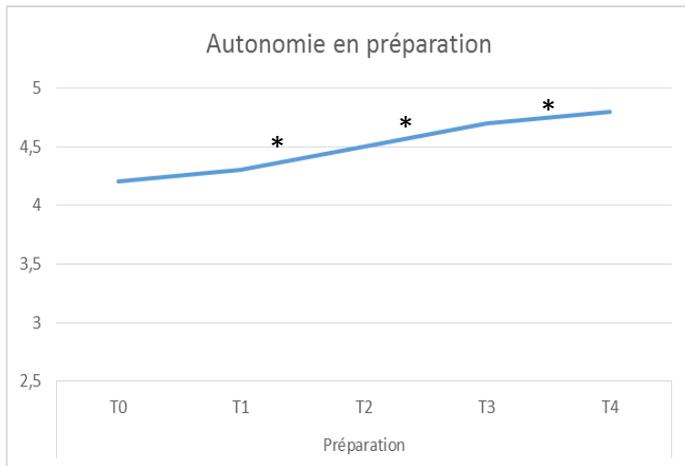
		Z
Autonomie préparation	T0-T1	-1,77 NS
	T1-T2	-3,07 **
	T2-T3	-2,63 **
	T3-T4	-2,13 *
	T0-T4	-5,1 ***
Autonomie dessus	T0-T1	-4,29 ***
	T1-T2	-2,5 *
	T2-T3	-1,39 NS
	T3-T4	-2,2 *
	T0-T4	-5,86 ***
Autonomie extérieur	T0-T1	-4,66 ***
	T1-T2	-3,01 **
	T2-T3	-2,83 **
	T3-T4	-0,9 NS
	T0-T4	-5,51 ***
Autonomie Intérieur	T0-T1	-5,29 ***
	T1-T2	-2,63 **
	T2-T3	-2,99 **
	T3-T4	-1,68 NS
	T0-T4	-5,67 ***
Autonomie fin	T0-T1	-2,75 **
	T1-T2	-1,4 NS
	T2-T3	-0,5 NS
	T3-T4	-0,32 NS
	T0-T4	-3,59 ***
Autonomie Globale	T0-T1	-5,71 ***
	T1-T2	-3,58 ***
	T2-T3	-2,95 **
	T3-T4	-2,3 *
	T0-T4	-6,27 ***

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

Tableau 3.3 : Analyses de Wilcoxon dans l'autonomie du brossage entre T0 et T4

Les résultats précédents confirment que globalement, les moyennes évoluent de façon significatives, autrement dit, les enfants arrivent de mieux en mieux à être autonomes dans les 6 grandes dimensions du brossage (préparation, dessus, etc.). Quelques résultats restent toutefois non significatifs, de façon parcimonieuse, mais surtout dans les acquisitions de la dimension de fin de brossage. On observe une amélioration nette en T0 et T1 puis en T0 et T4, mais pas au cours de chacune des évaluations.

Pour les dimensions les plus difficilement réussies par les enfants (autonomie dans les brossages intérieur et extérieur), l'écart des moyennes n'est pas significatif entre T3 et T4.



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

Graphiques 3.2 : Evolution des moyennes pour les différentes dimensions de l'autonomie du brossage entre T0 et T4 (préparation, dessus, intérieur, extérieur, fin et globale)

3.3.3 Comparaison des dimensions entre-elles dans l'autonomie du brossage de T0 à T4

Pour rappel, les analyses descriptives de chacune des dimensions sont présentées dans les tableaux 3.4 et 3.5. A partir de ces descriptions, on concentre alors nos analyses sur une comparaison entre toutes les dimensions du brossage dentaire en T0 et en T4. 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 des dimensions d'autonomie des étapes. Autrement dit, il s'agit ici de savoir si la réussite d'une dimension du brossage présente une différence significative avec la réussite à une autre dimension du brossage et à un autre moment d'évaluation. Nous effectuerons également des corrélations pour vérifier les liens que peuvent avoir les dimensions entre elles.

Données en T0	Z	r
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie dessus	-5,94 ***	0,67 ***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie extérieur	-5,65 ***	0,80 ***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie intérieur	-5,66 ***	0,72 ***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie fin	-3,64 ***	0,82 ***
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie extérieur	-3,62 ***	0,75 ***
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie intérieur	-5,27 ***	0,79 ***
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie fin	-6,29 ***	0,76 ***
Autonomie extérieur <i>versus</i> autonomie intérieur	-4,97 ***	0,88 ***
Autonomie extérieur <i>versus</i> autonomie fin	-5,58 ***	0,82 ***
Autonomie Intérieur <i>versus</i> autonomie fin	-5,68 ***	0,75 ***

*** $p < 0,001$

Tableau 3.4 : Analyses de Wilcoxon et de corrélation de Bravais Pearson entre les différentes dimensions de l'autonomie du brossage à T0

Ces analyses (présentées dans le tableau 3.4) mettent en valeur le fait que les dimensions de l'autonomie du brossage en T0 sont fortement liées entre elles, dans la mesure où les indices r de corrélations sont tous supérieurs à 0,67, ce qui reste acceptable, et vont jusqu'à 0,88, ce qui indique une corrélation forte et significative.

Ces corrélations sont à rapprocher des différences entre les moyennes des diverses dimensions du brossage, qui indiquent qu'en T0, les étapes se distinguent les unes des autres. Autrement dit, bien qu'elles soient liées, se rapportant à un même facteur d'objet d'étude (le brossage dentaire), les dimensions observées présentent des différences significatives et peuvent être interprétées indépendamment les unes des autres, en T0.

Données en T4	Z	r
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie dessus	-4,72 ***	0,59 ***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie extérieur	-5,01 ***	0,61 ***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie intérieur	-4,86 ***	0,57 ***
Autonomie préparation <i>versus</i> autonomie fin	-4,54 ***	0,70 ***
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie extérieur	-4,62 ***	0,88 ***
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie intérieur	-4,61 ***	0,85 ***
Autonomie dessus <i>versus</i> autonomie fin	-0,32 NS	0,76 ***
Autonomie extérieur <i>versus</i> autonomie intérieur	-1,41 NS	0,97 ***
Autonomie extérieur <i>versus</i> autonomie fin	-4,44 ***	0,81 ***
Autonomie Intérieur <i>versus</i> autonomie fin	-4,59 ***	0,75 ***

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

Tableau 3.5 : Analyses de Wilcoxon et de corrélation de Bravais Pearson entre les différentes dimensions d'autonomie du brossage à T4

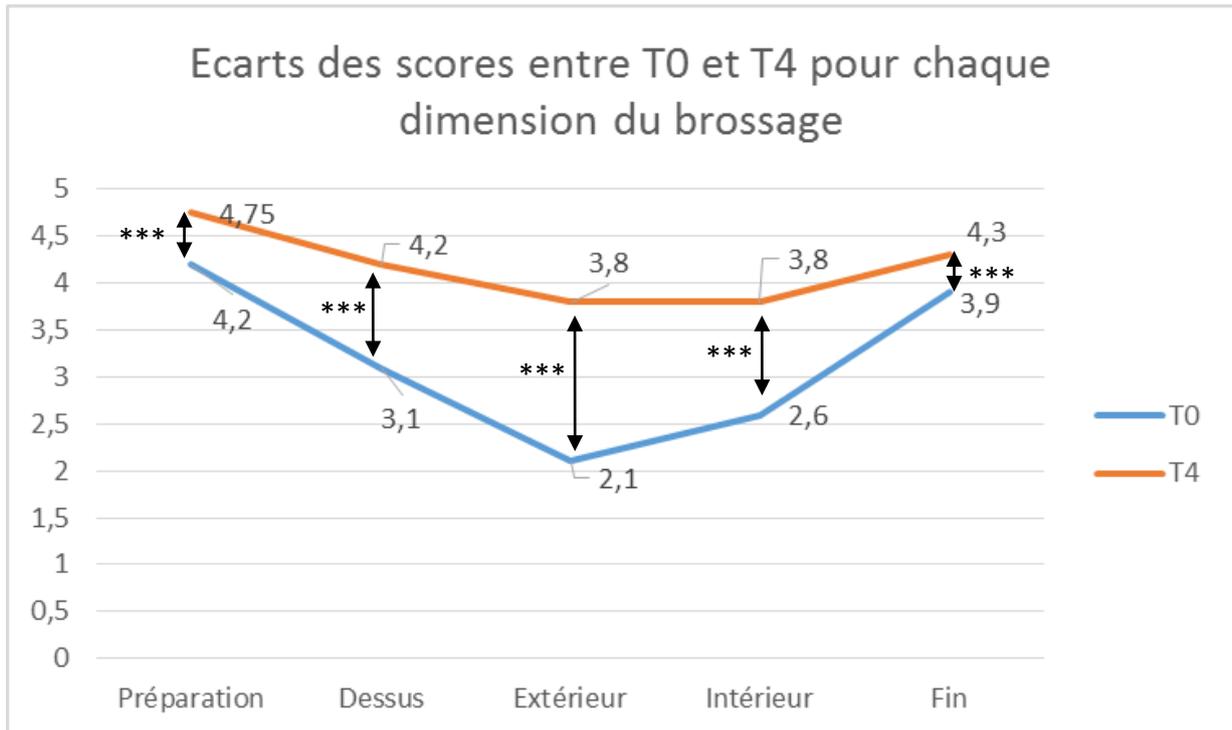
Les analyses relatives à T4 (cf. Tableau 3.5) amènent à des résultats légèrement différents de ceux qu'on observe en T0. Les dimensions de l'autonomie du brossage restent liées significativement entre-elles, et de façon relativement fortes (entre 0,57 et 0,97).

A partir des analyses précédentes sur l'évolution des moyennes des dimensions dans le temps, il semble intéressant de comparer l'écart de réussite de fil du temps, entre les autonomies moyennes des différentes dimensions. Autrement dit, dès lors que nous avons montré précédemment que les scores des dimensions augmentent dans le temps, nous souhaitons vérifier que les progrès sont significatifs sur chacune des dimensions, entre T0 et T4. Des analyses de Wilcoxon permettent d'effectuer cela et les résultats sont présentés dans le tableau 3.6 et le graphique 3.3.

Comparaison T0-T4	Z
Préparation T0 <i>versus</i> Préparation T4	-5,1 ***
Dessus T0 <i>versus</i> Dessus T4	-5,87 ***
Extérieur T0 <i>versus</i> Extérieur T4	-5,51 ***
Intérieur T0 <i>versus</i> Intérieur T4	-5,68 ***
Fin T0 <i>versus</i> Fin T4	-3,57 ***

*** $p < 0,001$

Tableau 3.6 : Analyses de Wilcoxon sur une même dimension du brossage dentaire entre T0 et T4



Graphique 3.3 : Ecarts des moyennes des scores des dimensions du brossage dentaire entre T0 et T4

Les analyses de Wilcoxon confirment que les dimensions du brossage présentent des différences significatives entre T0 et T4. Des progrès sont significatifs sur chacune des dimensions, entre T0 et T4. Le graphique Y schématise ces différences.

Le graphique Y complète les analyses précédentes sur l'évolution car elle présente des différences significatives pour chacune des dimensions du brossage entre les évaluations à T0 et celles à T4. Autrement dit, alors nous présentions dans les analyses précédentes (tableau 1), une évolution significative globale des moyennes des scores des dimensions entre T0 et T4 (les enfants s'améliorent au fil du temps), ces nouvelles informations permettent de préciser que les dimensions du brossage sont significativement mieux réussies en T4 par rapport à T0 (la réussite aux dimensions se perfectionne).

3.3.4 Effet de l'âge sur les étapes et l'autonomie du brossage

3.3.4.1 Description des étapes du brossage à T0 et à T4 selon les groupes d'âge

Pour rappel, les âges ont été regroupés en 3 groupes (inférieur à 6 ans, entre 7 et 12 ans, et supérieur à 13 ans). Les analyses descriptives par rapport à l'autonomie du brossage et tenant compte de la constitution de ces 3 groupes, sont présentées avant les analyses inférentielles de comparaison des groupes.

Les pourcentages présentés dans cette partie de document dans les graphiques 3.4 sont relatifs aux données valides. Dans la mesure où les enfants de moins de 6 ans ne réalisent pas toutes les étapes du brossage (étapes de 10 à 21), et pour une meilleure visibilité des résultats, les pourcentages valides (sans données manquantes) sont retenus.

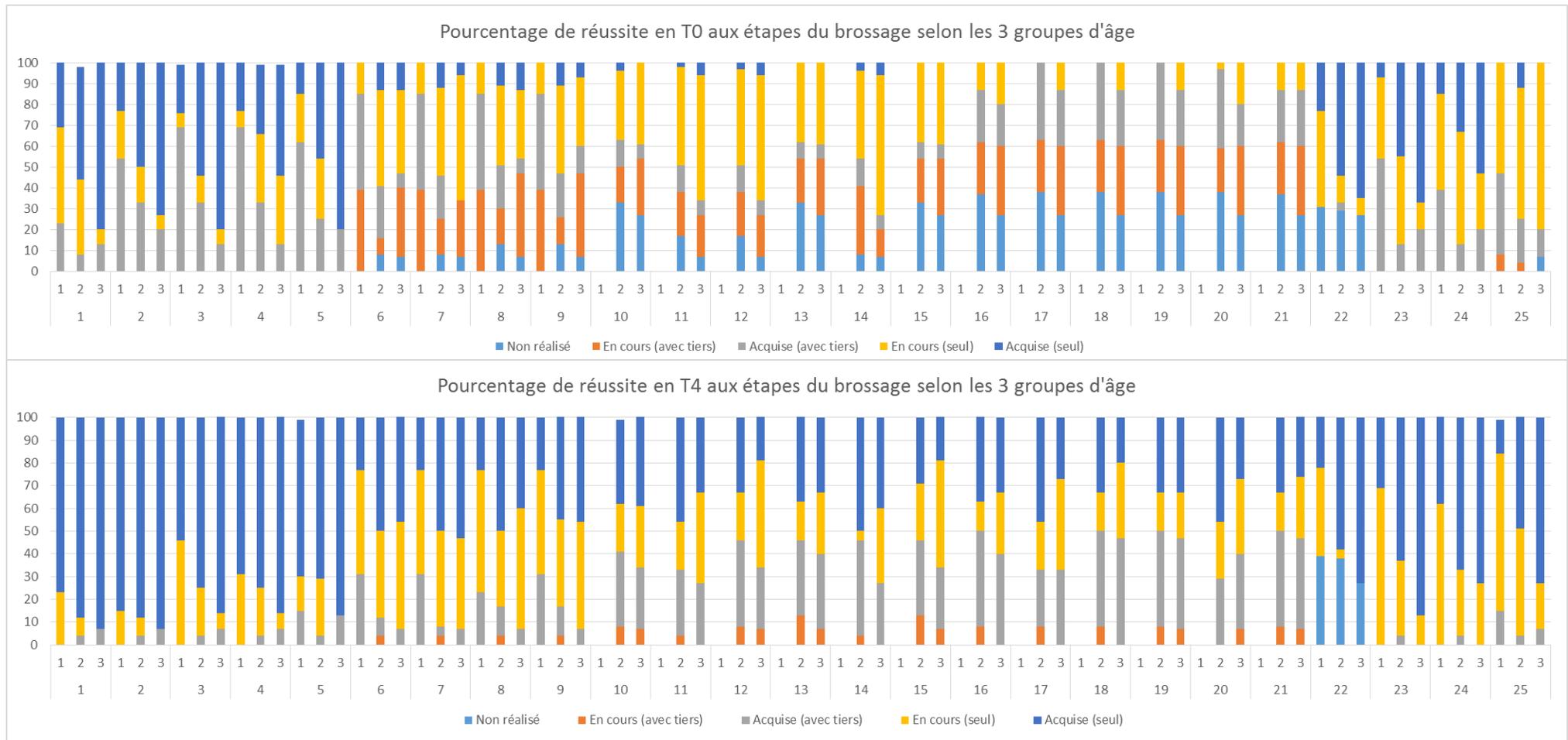
Les pourcentages présentés dans les graphiques 3.4 montrent que les enfants les plus âgés ont de meilleurs acquis pour chacune des étapes, par rapport aux enfants les plus jeunes. Cet écart semble se confirmer au fil du temps, bien que les enfants les plus jeunes améliorent de façon importante, leurs acquisitions (plus de pourcentages dans les acquisitions seuls).

L'étape « cracher » semble se distinguer des autres dans la mesure où un grand nombre d'enfants jeunes et plus âgés a échoué (non acquis) à cette étape, aussi bien en T0 qu'en T4, alors même que le reste des étapes de la dimension de fin de brossage sont globalement réussies (et encore mieux au fil du temps).

Si on examine d'un peu plus près les pourcentages, alors qu'en T0 aucun enfant n'avait acquis la séance entière (25 étapes de brossage), on observe 2 enfants, de moins de 6 ans, qui ont acquis *seul* l'ensemble de la séance de brossage en T4, et 7 enfants de plus de 6 ans qui ont également acquis *seul* l'ensemble du brossage.

En T0, l'étendue des scores pour chaque étape du brossage va de 1 à 5 pour cinq enfants du groupe 1 (39 % de la population du groupe 1), 9 enfants du groupe 2 (38% de la population du groupe 2) et 4 enfants du groupe 3 (27% de la population du groupe 3). Ces résultats dépendent essentiellement de l'item « cracher », largement échoué par tous les groupes.

En T4, la plupart des enfants les plus jeunes (groupe 1) ont des scores pour chaque étape du brossage allant de 4 à 5 en T4, sauf 2 enfants (15% de la population du groupe 1) qui ont des scores variant de 3 à 5. En T4, les enfants du groupe 2 ont des scores qui varient aussi globalement entre 4 et 5, sauf 1 enfant (4% de la population du groupe 2) qui a des scores allant de 2 à 5, et 2 enfants (8% de la population du groupe 2), ont des scores qui varient de 3 à 5. Pour les enfants les plus âgés (groupe 3), on observe qu'un enfant (7% de la population du groupe 3) a des scores variant de 2 à 5, et un autre enfant (7% de la population du groupe 3) a des scores variant de 3 à 5.



Graphiques 3.4 : Pourcentage de réussite aux 25 étapes du brossage en T0 et T4, en fonction des 3 groupes d'âge (notés 1, 2, 3)

3.3.4.2 Autonomie du brossage de T0 à T4 selon les groupes d'âge

Les résultats des moyennes des scores de l'autonomie du brossage sont stipulés dans les tableaux 3.6 à 3.9. Les graphiques 3.5 rappellent les résultats du tableau 8, sous forme de courbe, qui permettent de mieux visualiser les évolutions temporelles, selon les groupes d'âge. L'autonomie moyenne en préparation, dessus et fin de brossage sont mentionnées car elles concernent des performances effectuées par les trois groupes d'âge (pour rappel, les brossages intérieur et extérieur ne sont effectués que par les enfants âgés de plus de 6 ans), les scores s'échelonnant de 1 à 5.

Les résultats présentent un pattern développemental du brossage relativement attendu. Les enfants les plus âgés ont de meilleurs résultats que les plus jeunes, et tous évoluent globalement positivement dans le temps.

Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
Groupe 1	3,68 (0,77)	3,86 (0,68)	4,31 (0,67)	4,57 (0,58)	4,68 (0,36)
Groupe 2	4,21 (0,73)	4,31 (0,68)	4,47 (0,7)	4,66 (0,56)	4,75 (0,47)
Groupe 3	4,57 (0,71)	4,56 (0,78)	4,72 (0,66)	4,77 (0,61)	4,81 (0,54)

Tableau 3.6 : Moyenne d'autonomie de la préparation du brossage en fonction du groupe d'âge et du temps

Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
Groupe 1	2,77 (0,73)	3,21 (0,96)	3,63 (0,85)	3,9 (0,63)	3,94 (0,74)
Groupe 2	3,32 (1,1)	3,67 (1,12)	3,98 (1,02)	4,2 (0,91)	4,31 (0,81)
Groupe 3	3,13 (1,14)	4 (0,91)	4,13 (0,92)	4,07 (0,78)	4,4 (0,6)

Tableau 3.7 : Moyennes d'autonomie de brossage du dessus en fonction du groupe d'âge et du temps

Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
Groupe 1	3,52 (0,79)	3,75 (0,8)	3,83 (0,75)	4,08 (0,76)	3,94 (0,72)
Groupe 2	4 (0,8)	4,01 (0,89)	4,11 (0,95)	4,2 (0,95)	4,28 (0,86)
Groupe 3	4,08 (0,98)	4,33 (0,82)	4,6 (0,6)	4,5 (0,8)	4,55 (0,75)

Tableau 3.8 : Moyenne d'autonomie de brossage de fin en fonction du groupe d'âge et du temps

Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
Groupe 1	3,19 (0,92)	3,72 (1,26)	3,83 (0,74)	4,08 (0,55)	4,12 (0,59)
Groupe 2	3,16 (0,91)	3,57 (0,91)	3,86 (0,86)	4,1 (0,8)	4,12 (0,78)
Groupe 3	3,31 (0,91)	3,91 (0,74)	4,04 (0,73)	4,15 (0,68)	4,26 (0,65)

Tableau 3.9 : Moyenne d'autonomie de brossage global en fonction du groupe d'âge et du temps

Globalement, on constate un fort effet plafond pour la préparation du brossage, pour chacun des groupes d'âge et au cours du temps, dans la mesure où la plupart des scores minimum sont de 3. L'étendue des scores est plus grande pour le brossage du dessus (scores minimum de 1, 2 ou 3 selon les groupes d'âges), et pour la fin du brossage (scores minimum de 2 ou 3 selon les groupes d'âges).

Concernant l'évolution générale des scores pour la préparation du brossage, alors que les groupes 1 et 2 évoluent positivement au cours du temps, il semble que le groupe 3 présente une légère stagnation des scores entre T0 et T1, puis une évolution positive plus marquée à partir de T2.

Concernant l'évolution générale des scores pour le brossage au-dessus, alors que les groupes 1 et 2 évoluent positivement au cours du temps, il semble que le groupe 3 présente une légère baisse des scores entre T2 et T3, malgré une évolution positive générale au cours du temps.

Par rapport au brossage de fin, les enfants du groupe 1 évoluent globalement positivement au cours du temps, mais laissent apparaître une légère baisse des scores entre T3 et T4 (courbe curvilinéaire). Les enfants du groupe 2 présentent une très légère augmentation au fil du temps (de 4 à 4,28) et ceux du groupe 3 présentent une augmentation des scores qui semble se stabiliser à partir de T2.

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 sont effectuées. Les analyses de Wilcoxon permettent de vérifier les analyses descriptives précédentes (cf. Tableaux 3.10).

Scores Z	Préparation T0-T1	Préparation T1-T2	Préparation T2-T3	Préparation T3-T4	Préparation T0-T4
Groupe 1	-1,27 NS	-2,48 *	-1,49 NS	-1,06 NS	-2,94 **
Groupe 2	-1,39 NS	-1,34 NS	-1,91 *	-1,91 *	3,53 ***
Groupe 3	-0,33 NS	-1,51 NS	-1,63 NS	-1 NS	2,41 *

Scores Z	Dessus T0-T1	Dessus T1-T2	Dessus T2-T3	Dessus T3-T4	Dessus T0-T4
Groupe 1	-1,69 NS	-1,72 NS	-1,68 NS	-0,37 NS	-3,17 **
Groupe 2	-2,86 **	-1,65 NS	-1,04 NS	-0,94 NS	-4,07 **
Groupe 3	-2,71 **	-0,96 NS	-0,55 NS	-2,41 *	-2,94 **

Scores Z	Fin T0-T1	Fin T1-T2	Fin T2-T3	Fin T3-T4	Fin T0-T4
Groupe 1	-1,55 NS	-0,95 NS	-2,032 *	-1,93 *	-2,11 *
Groupe 2	-1,37 NS	-0,15 NS	-0,51 NS	-1,29 NS	-2,06 *
Groupe 3	-2,19 *	-2,06 *	-0,95 NS	-0,51 NS	-2,18 *

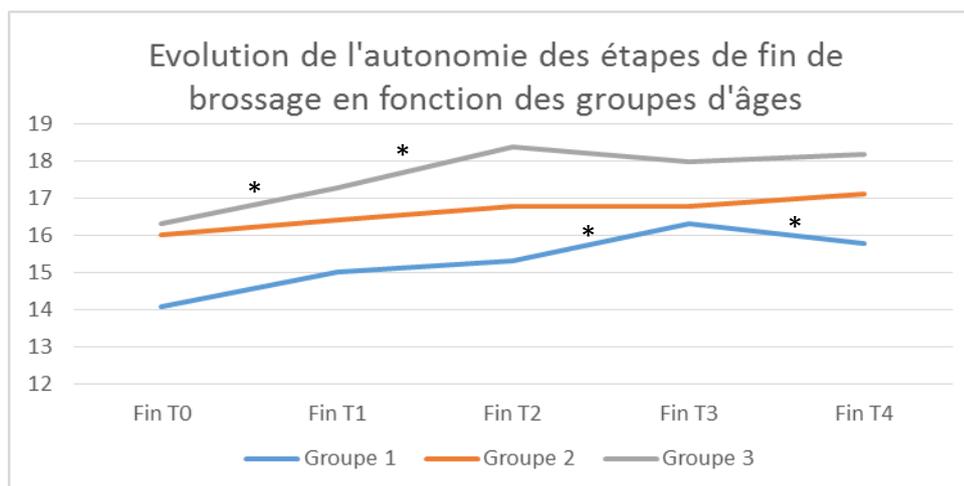
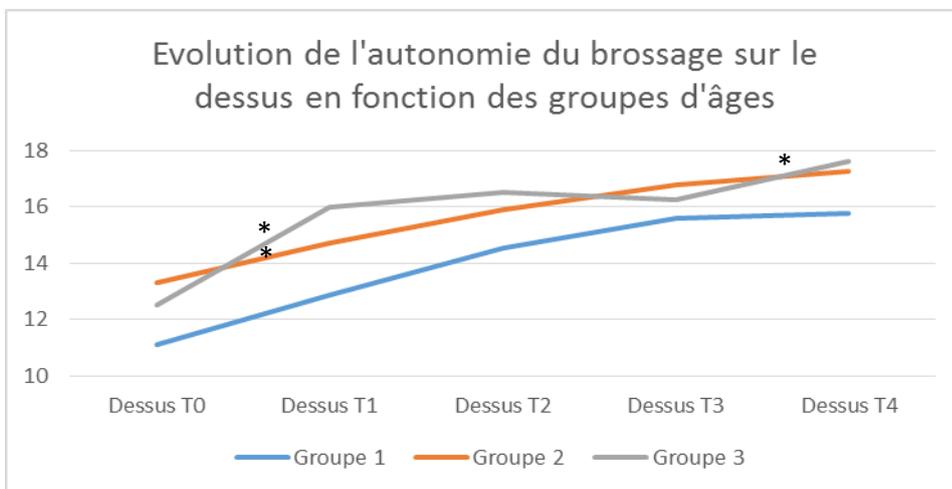
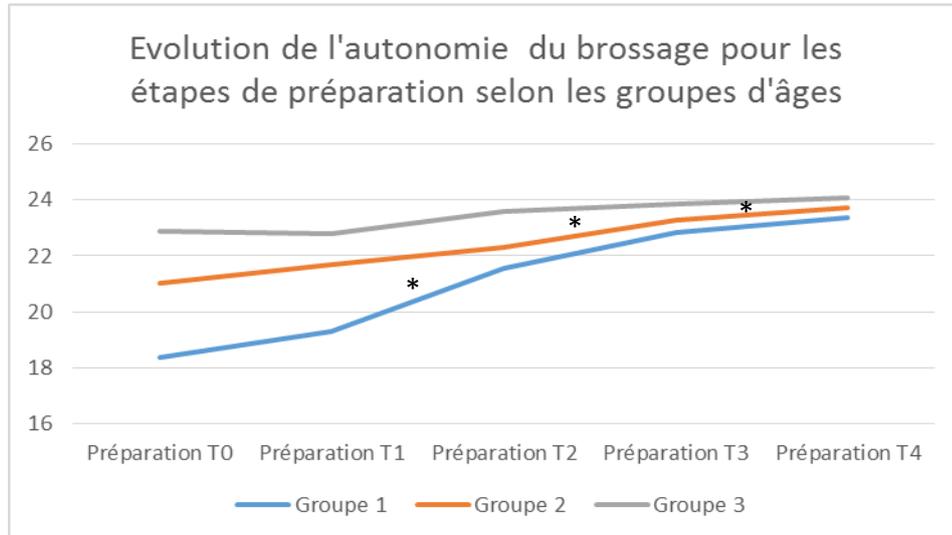
* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; NS = non significatif

Tableaux 3.10 : Analyses de Wilcoxon en fonction des évaluations temporelles (T0, T1, T2, T3, T4) et des dimensions du brossage (préparation, dessus, fin) pour chacun des 3 groupes d'âge

Contrairement aux analyses descriptives, concernant les dimensions de préparation, l'évolution des élèves les plus jeunes sur l'autonomie en début de brossage n'est pas linéaire, car les différences apparaissent uniquement entre T1 et T2. Pour le groupe 2, les évolutions sont plus régulières et significatives à partir de T2 jusqu'en T4. Pour le groupe 3, les évolutions ne sont pas visibles sur le court terme, mais dans le temps (différences significatives uniquement entre T0 et T4).

Par rapport à la dimension de l'autonomie du brossage sur le dessus, pour le groupe 1, les évolutions ne sont pas visibles sur le court terme, mais dans le temps (différences significatives uniquement entre T0 et T4). Pour les groupes 2 et 3, on observe une évolution rapide dès le départ, puis une stagnation, et de nouveau une évolution significative entre T3 et T4 pour le groupe 3.

Concernant à la dimension de l'autonomie de fin de brossage, on observe une évolution significative pour le groupe 1 à partir de T2, alors le pattern est significatif pour le groupe 3 de T0 à T2. Pour le groupe 2, les évolutions ne sont pas visibles sur le court terme, mais dans le temps (différences significatives uniquement entre T0 et T4).



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

Graphiques 3.5 : Autonomie du brossage (en préparation, dessus, fin de brossage) en fonction des groupes d'âge

3.3.4.3 Comparaison des dimensions de l'autonomie du brossage entre les groupes d'âge, à T0 et T4

Dès lors qu'on a vérifié auparavant comment les groupes évoluent dans le temps, sur les différentes dimensions de l'autonomie du brossage, on cherche ici à étudier si, à l'instant t (par exemple, à T0, ou encore à T4), si les résultats des groupes présentent des différences sur les dimensions du brossage. On compare ainsi les trois groupes sur les dimensions de l'autonomie du brossage sur la préparation, le dessus, la fin et globale, au moyen du Kruskal-Wallis.

Les résultats sont présentés dans le tableau 3.11 concernant les résultats en T0 et en T4.

	Dimensions du brossage	Khi ² (Kruskal-Wallis)
T0	Autonomie du brossage en préparation	7,44 *
	Autonomie du brossage sur le dessus	3,46 NS
	Autonomie de la fin du brossage	4,94 NS
	Autonomie du brossage global	0,25 NS
T4	Autonomie du brossage en préparation	4,95 NS
	Autonomie du brossage sur le dessus	3,31 NS
	Autonomie de la fin du brossage	5,27 NS
	Autonomie du brossage global	0,38 NS

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

Tableau 3.11 : Khi² de Kruskal-Wallis pour les différentes dimensions du brossage en T0 et en T4

Les résultats présentent alors peu de différence significative entre les groupes, sur l'ensemble des dimensions du brossage, en T0 et en T4. Seuls les résultats en préparation en T0 montrent que le groupe des enfants les plus âgés a de meilleurs résultats que les enfants les plus jeunes, en T0, mais cette différence de départ n'est plus significative au cours du temps, en T4.

Au regard de quelques tendances à la significativité qui apparaissent, on s'autorise à comparer les groupes un à un, avec un Mann-Whitney, pour étudier des patterns possibles, toute prudence interprétative gardée.

➤ Comparaison groupes 1 et 2

Les résultats sont présentés dans le tableau 3.12 concernant les résultats en T0 et en T4.

	Dimensions du brossage	Z
T0	Autonomie du brossage en préparation	-1,99 *
	Autonomie du brossage sur le dessus	-1,96 *
	Autonomie de la fin du brossage	-1,76 NS
	Autonomie du brossage global	-1 NS
T4	Autonomie du brossage en préparation	0,22 NS
	Autonomie du brossage sur le dessus	0,13 NS
	Autonomie de la fin du brossage	0,14 NS
	Autonomie du brossage global	0,77 NS

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

Tableau 3.12 : Score Z de Mann-Whitney pour les différentes dimensions du brossage en T0 et en T4 entre les groupes 1 et 2

➤ **Comparaison groupes 2 et 3**

Les résultats sont présentés dans le tableau 3.13 concernant les résultats en T0 et en T4.

Dimensions du brossage		Z
T0	Autonomie du brossage en préparation	-1,46 NS
	Autonomie du brossage sur le dessus	-0,74 NS
	Autonomie de la fin du brossage	-0,83 NS
	Autonomie du brossage global	-0,45 NS
T4	Autonomie du brossage en préparation	-1,36 NS
	Autonomie du brossage sur le dessus	-0,14 NS
	Autonomie de la fin du brossage	-1,04 NS
	Autonomie du brossage global	-0,31 NS

NS = non significatif

Tableau 3.13 : Score Z de Mann-Whitney pour les différentes dimensions du brossage en T0 et en T4 entre les groupes 2 et 3

➤ **Comparaison groupes 1 et 3**

Les résultats sont présentés dans le tableau 3.14 concernant les résultats en T0 et en T4.

Dimensions du brossage		Z
T0	Autonomie du brossage en préparation	-2,38 *
	Autonomie du brossage sur le dessus	-1,04 NS
	Autonomie de la fin du brossage	-2,03 *
	Autonomie du brossage global	-0,37 NS
T4	Autonomie du brossage en préparation	-2,18 NS
	Autonomie du brossage sur le dessus	-1,71 NS
	Autonomie de la fin du brossage	-2,63 *
	Autonomie du brossage global	-0,69 NS

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

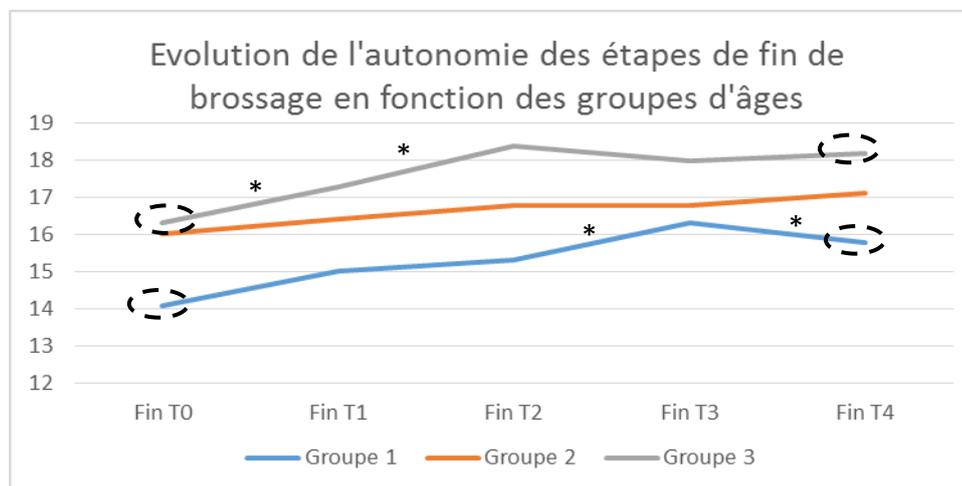
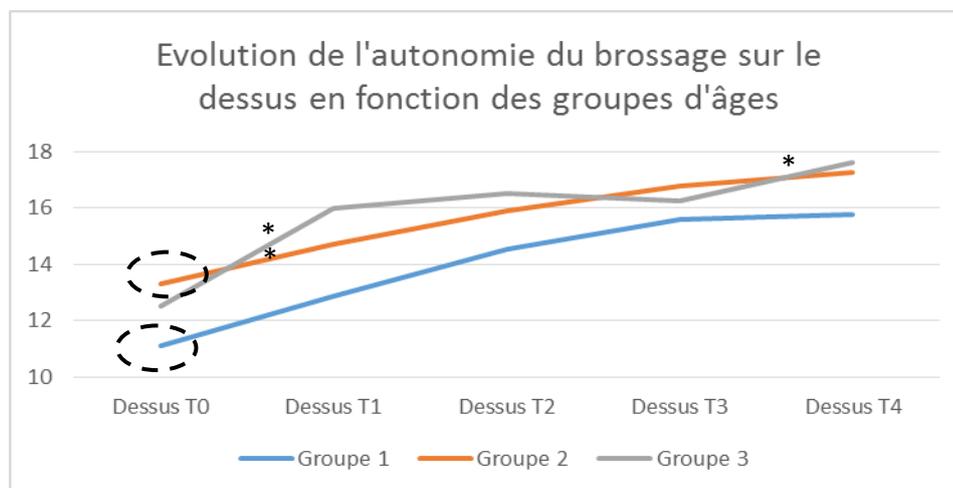
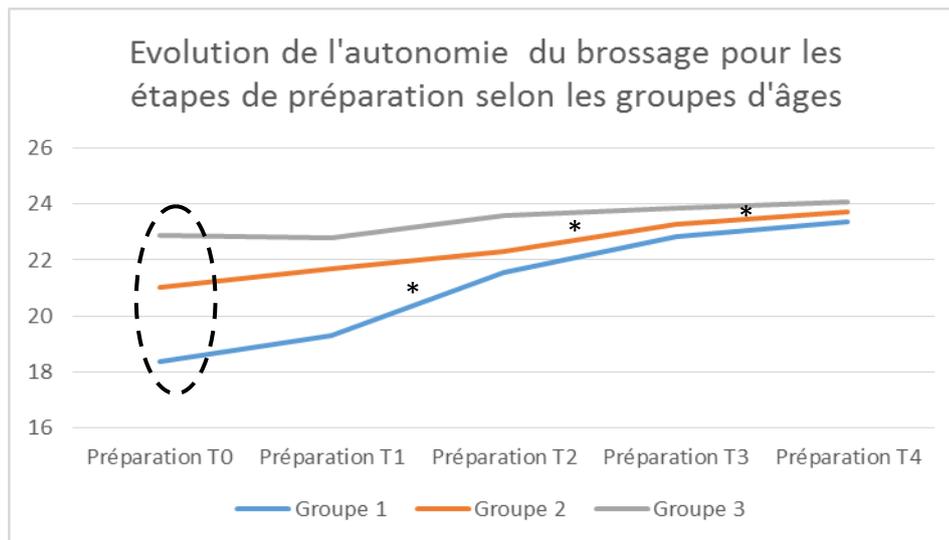
Tableau 3.14 : Score Z de Mann-Whitney pour les différentes dimensions du brossage en T0 et en T4 entre les groupes 1 et 3

Les résultats précédents montrent alors que les groupes 1 et 2 présentent des différences significatives dans l'autonomie du brossage en préparation et sur le dessus en T0 mais que ces différences disparaissent significativement en T4.

On note aussi des différences entre les groupes 1 et 3 dans la préparation du brossage en T0, mais qui disparaissent en T4, alors que les différences significatives pour la fin du brossage en T0 se maintiennent en T4.

Ces éléments sont schématisés dans le graphique 3.6 suivant.

Dans la mesure où seules des différences apparaissent entre les groupes 2 et 3, avec le groupe 1, on peut dès à présent noter que les enfants les plus jeunes marquent des différences dans les compétences sollicitées dans certaines dimensions du brossage, et que ces différences disparaissent au fil du temps, de façon longitudinale et transversale.



Cercles pointillés : différence significative entre les groupes

Graphiques 3.6 : Différence significative dans l'autonomie du brossage (en préparation, dessus, fin de brossage) en fonction des groupes d'âge

3.3.4.4 Comparaison des scores sur les étapes de l'autonomie du brossage entre T0 et T4 selon les groupes d'âge : autonomie dans les étapes du brossage

Les graphiques 3.7 à 3.9 présentent une analyse dans le détail, des dimensions spécifiques pour chaque période d'autonomie du brossage. En l'occurrence, les scores obtenus à chaque étape relative à chaque dimension de l'autonomie dans la préparation, dans le brossage du dessus et dans la fin du brossage sont présentés.

Lorsqu'on étudie précisément la dimension de préparation (cf. Graphique 3.7) en fonction des groupes d'âge, on observe qu'au début de l'expérimentation (T0), on distingue clairement trois profils de réussite aux items distincts, alors qu'en fin d'expérimentation (T4), les profils de performances atteignent un seuil élevé de réussite. Autrement dit, les enfants les plus jeunes améliorent drastiquement leur performance, jusqu'à se rapprocher des performances des enfants les plus âgés en fin d'expérimentation.

Les tests de U de Mann-Whitney et le test de Kruskal-Wallis sont effectués afin de comparer des groupes indépendants (selon l'âge) entre eux. Le premier test est relatif à une comparaison uniquement pour deux groupes, alors que le second s'applique à plusieurs groupes. Les deux tests seront effectués sur l'ensemble des étapes du brossage en T0 d'abord, puis aux autres moments d'évaluation (T1, T2, etc.).

Les résultats du tableau 3.15 indiquent un effet significatif de l'âge sur les 5 premières étapes du brossage en T0 (une tendance à la significativité pour la première étape ($p < 0,058$), inscrite dans le tableau comme strictement non significative).

	Khi ² (Kruskall-Wallis)
Prendre la brosse à dents (étape 1)	5,68 NS
Ouvrir le dentifrice (étape 2)	6,13 *
Appuyer sur le dentifrice (étape 3)	9,94 **
Mettre le dentifrice (étape 4)	6,94 *
Fermer le dentifrice (étape 5)	10,34 **

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

Tableau 3.15 : Khi² de Kruskal-Wallis pour les différentes étapes de préparation du brossage présentant une différence significative en T0

A partir de ces éléments, des analyses de Mann-Whitney sont effectuées afin de mieux saisir le sens de l'évolution. **En T0**, on constate que les différences ne sont jamais significatives entre le groupe 2 et 3 (âgés entre 7 et 12 ans, et âgés entre 13 et 18 ans), qu'elles le sont toutes entre les enfants du groupe 1 (âgés entre 2 et 6 ans) et ceux du groupe 3 (âgés entre 13 et 18 ans), tel en témoigne le tableau 3.17, et que certaines le sont entre les groupes 1 et 2, pour les étapes « appuyer sur le dentifrice » ($Z = -2,04$, $p < 0,042$), et « fermer le dentifrice » ($Z = -2,25$, $p < 0,024$).

Par rapport aux résultats **en T1**, les résultats du tableau 3.16 indiquent un effet significatif de l'âge sur les certaines premières étapes du brossage.

	Khi ² (Kruskall-Wallis)
Appuyer sur le dentifrice (étape 3)	6,34 *
Mettre le dentifrice (étape 4)	7,49 *
Fermer le dentifrice (étape 5)	8,4 *

* $p < 0,05$

Tableau 3.16 : Khi² de Kruskal-Wallis pour les étapes de la préparation au brossage présentant une différence significative en T1

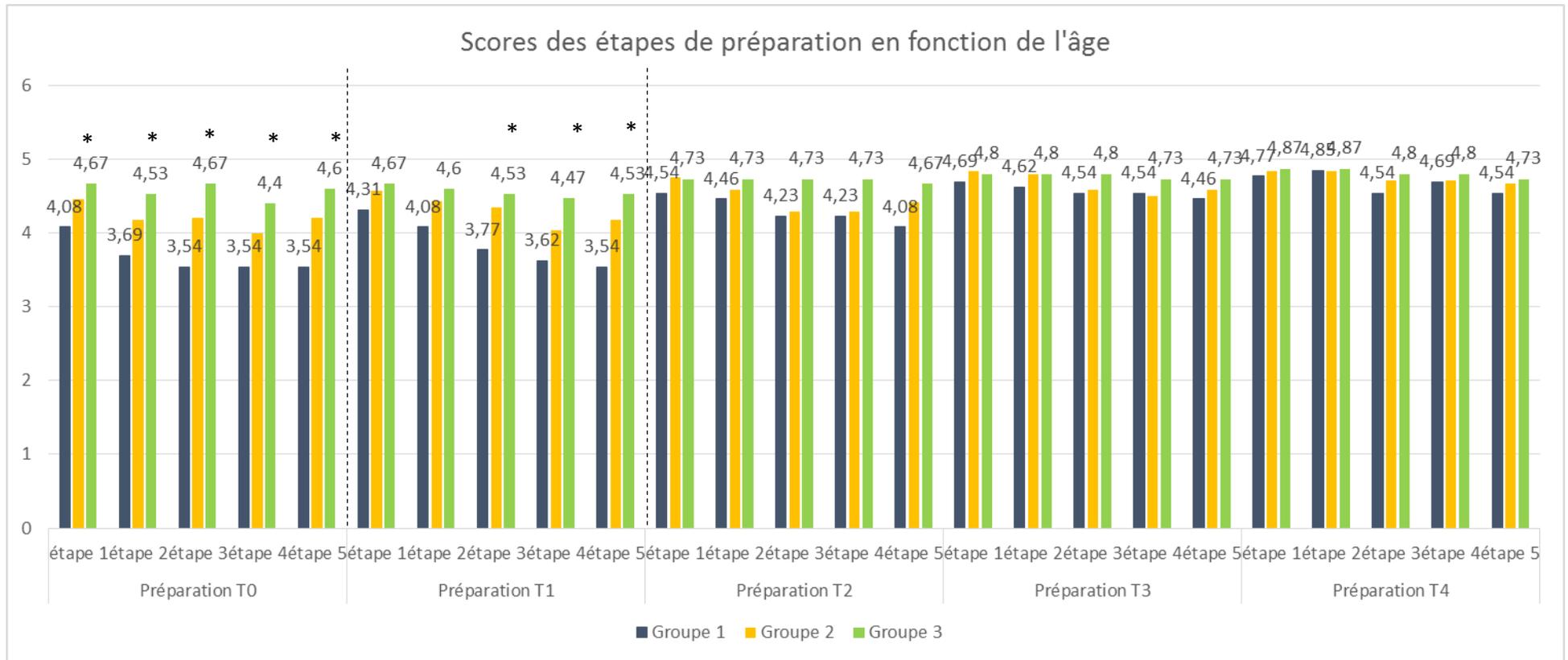
Lorsqu'on compare deux à deux les groupes, par le test de Mann-Whitney, on constate que les différences ne sont jamais significatives entre le groupe 2 et 3 (âgés entre 7 et 12 ans, et âgés entre 13 et 18 ans). Comme présenté dans le tableau 3.17, les différences le sont toutes entre les enfants du groupe 1 (âgés entre 2 et 6 ans) et ceux du groupe 3 (âgés entre 13 et 18 ans), et que certaines le sont entre les groupes 1 et 2, pour les étapes « appuyer sur le dentifrice » ($Z = -1,94, p < 0,052$), et « fermer le dentifrice » ($Z = -2,08, p < 0,037$).

	T0 Z	T1 Z
Prendre la brosse à dents	-2,25*	-2,08 *
Ouvrir le dentifrice	-2,43*	-1,64 NS
Appuyer sur le dentifrice	-3,07**	-2,31 *
Mettre le dentifrice	-2,52*	-2,67 **
Fermer le dentifrice	-2,99**	-2,68 **

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

Tableau 3.17 : Scores Z de Mann-Whitney pour comparer les enfants les plus jeunes (groupe 1) et les plus âgés (groupe 3) à chaque étape du brossage en T0 et en T1

A partir **de T2**, on ne constate plus de différences significatives dans les étapes de préparation au brossage, pour chacun des groupes.



Graphique 3.7 : Analyses des étapes du brossage en préparation en fonction des groupes d'âge à tous les temps d'évaluation (de T0 à T4)

Par rapport à la dimension du brossage du dessus (cf. Graphique 3.8), les résultats entre les trois groupes tendent vers évolution positive entre T0 et T4, pour chacun des groupes d'âge. Toutefois, l'évolution est moins linéaire entre les groupes 2 et 3, qui se chevauchent régulièrement au fil du temps (meilleurs résultats aux étapes en T0 pour le groupe 2 par rapport au groupe 3, puis inversement en T1, puis inversement en T3 et de nouveau en T4).

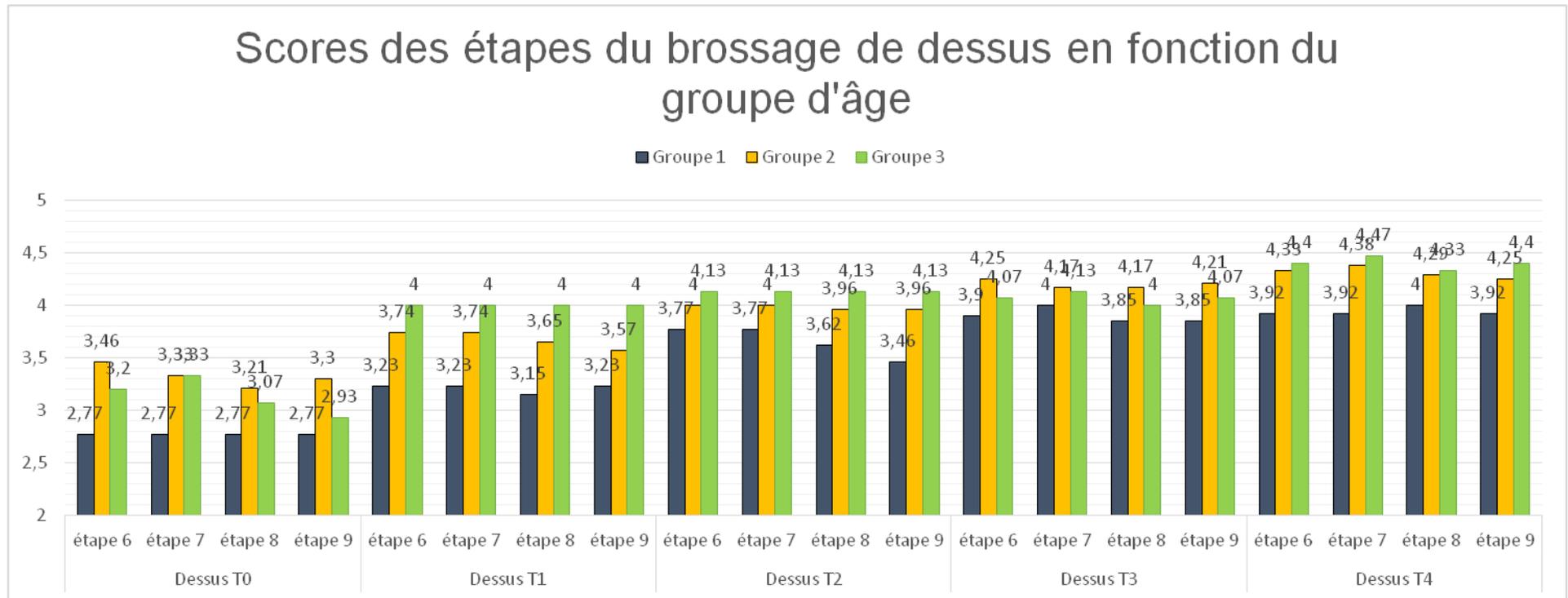
On ne **note aucun effet significatif du groupe d'âge** sur les étapes du dessus **à tous les temps de l'évaluation**. Autrement dit, malgré les écarts qui peuvent être constatés sur le plan descriptif, entre les trois groupes, le test de Kruskal-Wallis montre qu'il n'y a pas d'effet significatif entre les trois groupes d'âges.

Toutefois, lorsqu'on compare les résultats des plus grands avec ceux des plus jeunes avec le test de Mann-Whitney (groupe 1 / groupe 3), on observe des différences, notamment **en T1**. Seules les différences significatives sont mentionnées ci-dessous dans le **tableau 3.18** mais doivent être prises avec la plus grande prudence, au regard de l'invalidation faite par le test de Kruskal-Wallis sur les tendances générales.

	T0 Z	T1 Z	T2 Z	T3 Z	T4 Z
Dessus Bas Droite (étape 6)		-2,26 *			
Dessus Bas Gauche (étape 7)		-2,26 *			-1,91 *
Dessus Haut Droite (étape 8)		-1,94 *	-1,97 *		
Dessus Haut Gauche (étape 9)		-2,14 *			

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

Tableau 3.18 : Scores Z de Mann-Whitney pour comparer les enfants les plus jeunes (groupe 1) et les plus âgés (groupe 3) à chaque étape du brossage de dessus de T0 à T4



Graphique 3.8 : Analyses des étapes du brossage du dessus en fonction des groupes d'âge, à tous les temps d'évaluation (de T0 à T4)

Par rapport à la dimension de l'autonomie de la fin du brossage (cf. Graphique 3.9), les performances à chacun des items évoluent de façon positive pour les trois groupes. Pour chacun des groupes, l'étape « cracher le dentifrice » est moins bien réussie que les autres items de fin de brossage, pour chacun des groupes, et présente des réussites au fil du temps non linéaires.

En T0, les résultats du test de Kruskal-Wallis, présentés dans tableau 3.19, indiquent un effet significatif de l'âge sur l'étape « rincer la brosse à dent ».

	Khi ² (Kruskal-Wallis)
Rincer la brosse à dents (étape 23)	10,99 **

** $p < 0,01$

Tableau 3.19 : Khi² de Kruskal-Wallis pour les étapes de fin de brossage présentant une différence significative en T0

Plus spécifiquement, en T0, l'étape « rincer la brosse à dents » ($Z = -2,95, p < 0,003$) présente une différence significative entre le groupe 1 et 2, mais aussi entre les groupes 1 et 3 ($Z = -2,8, p < 0,01$).

En T1, les résultats du tableau 2.20 indiquent les résultats quant à un possible effet de l'âge sur les dernières étapes finales. A partir de ces éléments, des analyses descriptives et des analyses de Mann-Whitney sont effectuées afin de mieux saisir le sens de l'évolution.

	T1	T2	T4
Cracher le dentifrice (étape 22)	2,63 NS	6,42 *	3,79 NS
Rincer la brosse à dents (étape 23)	6,06 *	7,95 *	8,57 *
Ranger la brosse à dents (étape 24)	5,29 NS	3,16 NS	3,66 NS
Essuyer la bouche (étape 25)	7,01 *	5,34 NS	8,81 *

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

Tableau 3.20 : Khi² de Kruskal-Wallis pour les étapes de fin de brossage présentant une différence significative en T1, en T2 et en T4

En T1, on constate que les différences ne sont jamais significatives entre le groupe 2 et 3 (âgés entre 7 et 12 ans, et âgés entre 13 et 18 ans), qu'elles le sont toutes entre les enfants du groupe 1 (âgés entre 2 et 6 ans) et ceux du groupe 3 (âgés entre 13 et 18 ans), et que certaines le sont (« essuyer la bouche », $Z = -2,31, p < 0,02$) entre les groupes 1 et 2.

En T2, ces trois étapes présentent encore un effet significatif de l'âge sur trois dernières étapes finales (dont une tendance). A partir de ces éléments, des analyses descriptives et des analyses de Mann-Whitney sont effectuées afin de mieux saisir le sens de l'évolution. En T2, on constate que les différences ne sont jamais significatives entre le groupe 1 et 2 (âgés entre 2 et 6 ans et entre 7 et 12 ans), qu'elles le sont toutes (cf. tableau 3.21) entre les enfants du groupe 1 (âgés entre 2 et 6 ans) et ceux du groupe 3 (âgés entre 13 et 18 ans), et uniquement l'étape « rincer la brosse à dents » ($Z = -1,96, p < 0,049$) entre les groupes 2 et 3.

	Z
Cracher le dentifrice	-2,61*
Rincer la brosse à dents	-2,96**
Essuyer la bouche	-2,47*

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

Tableau 3.21 : Comparaison entre les enfants les plus jeunes (groupe 1) et les plus âgés (groupe 3) à chaque étape du brossage en T2 présentant des différences significatives au test de Kruskal-Wallis

Par rapport aux résultats **en T3**, on ne constate aucune différence entre les groupes sur les étapes de fin de brossage.

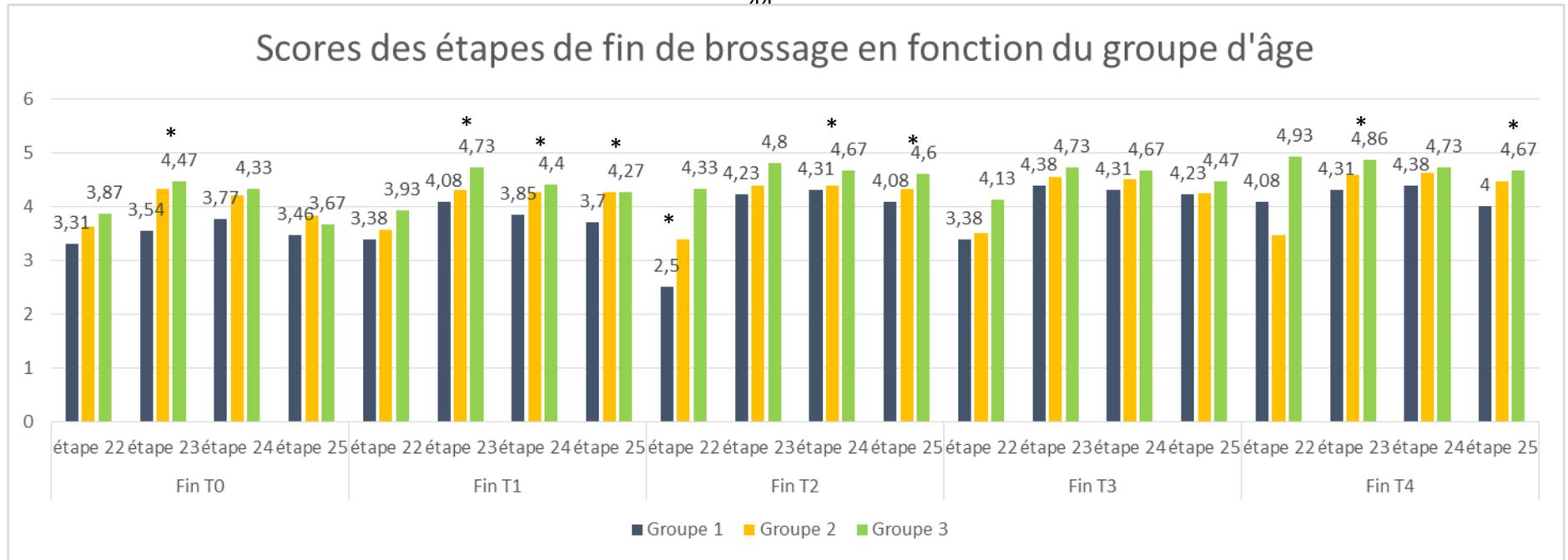
Concernant les résultats **en T4**, on observe un effet significatif de l'âge sur l'étape « rincer et essuyer ».

A partir de ces éléments, des analyses descriptives et des analyses de Mann-Whitney sont effectuées afin de mieux saisir le sens de l'évolution. Lorsqu'on compare deux à deux, par le test de Mann-Whitney, les étapes mentionnées par le Kruskal-Wallis comme présentant des différences significatives **en T4**, on constate que les différences ne sont jamais significatives entre le groupe 2 et 3, qu'elles le sont toutes entre les enfants du groupe 1 et 3, et que l'étape « essuyer » entre le groupe 1 et 2 (cf. tableau 3.22).

	Comparaisons groupes 1 et 2		Comparaisons groupes 1 et 3	
	Z		Z	
Rincer la brosse à dents	-1,63	NS	-2,96	**
Essuyer la bouche	-2,17	*	-2,79	**

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

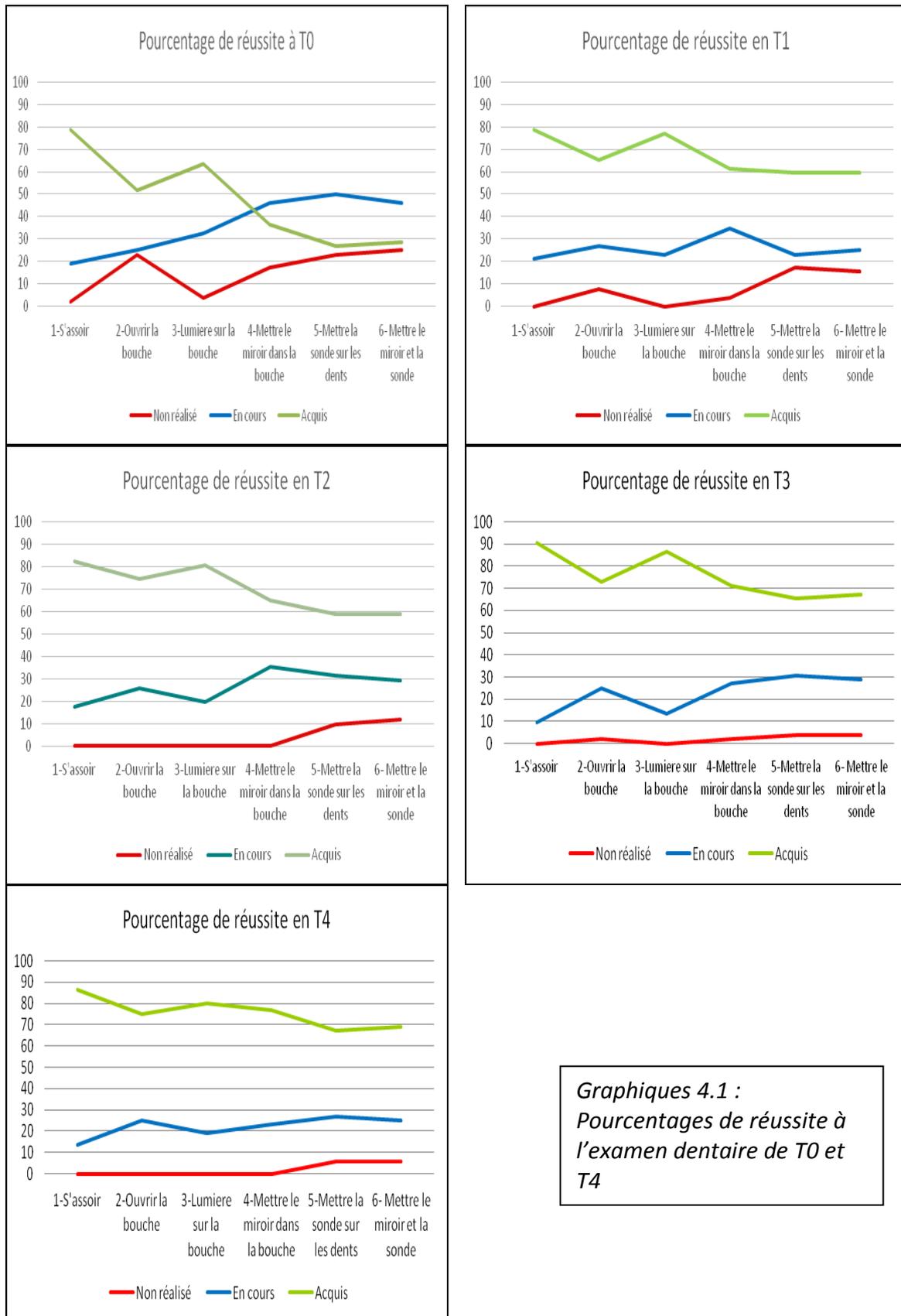
Tableau 3.22 : Comparaison (scores Z de Mann-Whitney) entre les enfants les plus jeunes (groupe 1) et les plus âgés (groupe 3) chaque étape du brossage en T4



Graphique 3.9 : Analyses descriptives des scores des étapes de fin de brossage en fonction des groupes d'âge

3.4 Résultats de l'évolution de la réalisation de l'examen dentaire

3.4.1 Evolution de la réalisation de l'examen de T0 à T4



Graphiques 4.1 :
Pourcentages de réussite à l'examen dentaire de T0 et T4

De façon générale, on observe (cf. Graphique 4.1) que les étapes de l'examen dentaire semblent de plus en plus acquises au cours des séances. En dehors de l'étape 1, où le pourcentage de réussite reste relativement élevé entre T0 (79%) et T4 (86,5%), les autres étapes semblent présenter une amélioration.

Les quatre premières étapes sont mieux réussies en T4 qu'en T0 : le pourcentage d'enfants qui n'a pas réalisé les quatre premières étapes varie de 2% à 17% en T0, alors qu'il reste à 0% en T2 et T4. Autrement dit, l'ensemble de la population d'enfants qui ne parvenait pas à effectuer les étapes de l'examen dentaire en T0 a disparu avec maintien de cet acquis globalement entre T2 et T4 (à T3, 1 enfant régresse et n'effectue plus les étapes 2 et 4). Ces éléments se confirment si on observe les pourcentages des enfants qui ont acquis ces quatre premières étapes : en T0 ils varient de 37% à 79%, alors qu'ils varient de 75% à 86,5% en T4. Par rapport aux étapes 5 et 6, on observe un même pattern : les évolutions semblent plus nettes entre T0 (27%) et T1 (60%) pour l'étape 5, ou entre T0 (29%) et T1 (60%) pour l'étape 6. Puis les acquis se stabilisent entre T1 et T2 (59% des enfants ont acquis les étapes 5 et 6 en T2), progressent légèrement entre T2 et T3 (respectivement 65 et 67% des enfants ont acquis les étapes 5 et 6) puis se stabilisent entre T3 et T4 (respectivement 67 et 69% des enfants ont acquis les étapes 5 et 6).

Pour conclure, il semble que des groupes d'enfants se distinguent au fil du temps entre les enfants qui ont acquis et qui maintiennent leurs acquis sur les 6 étapes, comparativement aux enfants qui sont en cours d'acquisition.

L'examen dentaire est considéré comme acquis quand les individus ont un score de 3 à toutes les étapes de l'examen à un même temps d'évaluation. Le nombre d'enfants ayant acquis l'examen dentaire augmente avec le temps (cf. Tableau 4.1). Il passe de 13 à 34 enfants de T0 à T4.

Examen dentaire acquis	T0	T1	T2	T3	T4
% de la population (nombre d'enfants)	25 (13)	53,8 (28)	58,8 (30)	61,5 (32)	65,4 (34)

Tableau 4.1 : Evolution de l'acquisition de l'examen dentaire de T0 à T4

3.4.2 Réalisation moyenne de l'examen de T0 à T4

Pour rappel, chaque étape de l'examen a un score de réalisation. Le score réalisation moyenne (RM) est défini comme étant la somme des scores de réalisation obtenus à chaque étape de l'examen divisé par le nombre d'étapes (c'est-à-dire par 6). Il a pour minimum **1** et pour maximum **3**. Plus le score s'approche de **3**, plus les participants ont acquis les étapes de réalisation de l'examen dentaire.

Les valeurs moyennes du RM de notre échantillon aux différents temps d'évaluation sont reportées dans le tableau suivant :

Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
RM	2,3 (0,6)	2,5 (0,5)	2,7 (0,5)	2,7 (0,4)	2,8 (0,6)

Tableau 4.2 : Réalisation Moyenne de l'examen dentaire à T0, T1, T2, T3 et T4

Notre population semble progresser au fil du temps dans la réalisation de l'examen dentaire. En effet les valeurs moyennes de RM augmentent globalement de T0 à T4 (cf. Tableau 4.2).

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 sont effectuées.

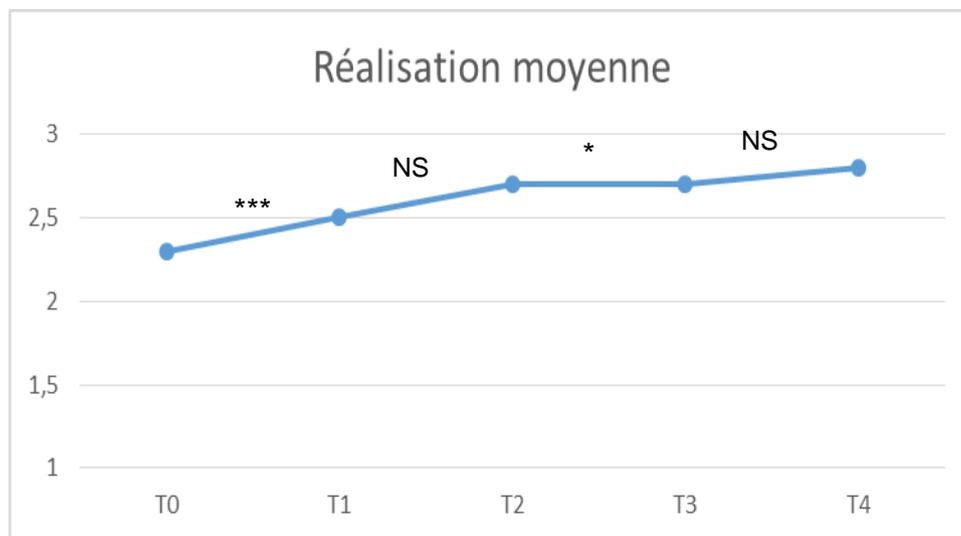
Le test de Wilcoxon permet de comparer les moyennes de RM au cours du temps. Autrement dit, il s'agit ici de savoir si la réussite globale à l'examen dentaire, présente une différence significative entre les différents temps d'évaluation. Nous avons concentré notre analyse sur TX par rapport à TX+1, TX par rapport à TX+2 et T0 par rapport à T4. Les résultats sont présentés dans le tableau 4.3.

RM		T0-T1		T1-T2		T2-T3		T3-T4		T0-T4	
Z	p	-4,19	***	-1,3	NS	-2,15	*	-2,13	NS	5,10	***

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

Tableau 4.3 : Analyses de Wilcoxon des RM entre les différents temps d'évaluation

Les résultats montrent qu'il y a plus de réussite au cours du temps ; notre population progresse et maintient ses acquis dans le temps. En effet, la différence entre les RM est significative entre T0 et T4. Cependant cette progression n'est pas linéaire et s'effectue avec deux paliers entre T1 et T2 et entre T3 et T4 (cf. Graphique 4.2).



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

Graphique 4.2 : Progression de la réalisation lors de l'examen dentaire de T0 à T4.

3.4.3 Comparaison des étapes entre elles dans la réalisation de l'examen dentaire à T0 et à T4

Pour rappel, chaque étape de l'examen a un score de réalisation. Il a pour minimum **1** et pour maximum **3**. Les valeurs moyennes du score de réalisation de chaque étape de notre échantillon aux différents temps d'évaluation sont reportées dans le tableau suivant :

Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
S'asseoir	2,8 (0,5)	2,8 (0,4)	2,8 (0,4)	2,9 (0,3)	2,8 (0,4)
Ouvrir la bouche	2,3 (0,8)	2,6 (0,6)	2,7 (0,4)	2,7 (0,5)	2,7 (0,4)
Lumière sur la bouche	2,6 (0,6)	2,8 (0,4)	2,8 (0,4)	2,8 (0,3)	2,8 (0,4)
Miroir dans la bouche	2,2 (0,7)	2,6 (0,6)	2,6 (0,5)	2,7 (0,5)	2,8 (0,4)
Sonde sur les dents	2 (0,7)	2,4 (0,8)	2,5 (0,7)	2,6 (0,6)	2,6 (0,6)
Miroir et Sonde dans la bouche	2 (0,7)	2,4 (0,8)	2,5 (0,7)	2,6 (0,6)	2,6 (0,6)

Tableau 4.4 : Scores de réalisation par étape de l'examen dentaire à T0, T1, T2, T3 et T4

Globalement les scores des étapes à l'instant T diminuent au fur et à mesure de l'examen (sauf ouvrir la bouche). Les étapes ouvrir la bouche, mettre le miroir dans la bouche, mettre la sonde sur les dents, mettre la sonde et le miroir en bouche semblent plus difficiles à réaliser que s'asseoir et la lumière dans la bouche à chaque évaluation, puisque les moyennes de leur score sont plus basses. Les deux dernières étapes semblent les plus difficiles à réaliser.

Pour rappel, 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 sont effectuées.

Les statistiques du Wilcoxon permettent de comparer les moyennes des scores de réalisation des étapes. Nous concentrerons nos analyses ici sur T0 et T4 (présentées dans les tableaux 4.5 à 4.7). Nous effectuerons également des corrélations pour vérifier les liens que peuvent avoir les étapes entre elles.

Données enT0	Z	p	r	p
S'asseoir versus Ouvrir la bouche	-3,8	***	0,43	**
S'asseoir versus Lumière sur la bouche	-2,32	*	0,52	***
S'asseoir versus Miroir dans la bouche	-4,67	***	0,43	**
S'asseoir versus Sonde dans la bouche	-5,04	***	0,31	*
S'asseoir versus Miroir et sonde dans la bouche	-4,92	***	0,31	*
Ouvrir la bouche versus Lumière sur la bouche	-0,42	NS	0,59	***
Ouvrir la bouche versus Miroir dans la bouche	-1,3	NS	0,77.....	***
Ouvrir la bouche versus Sonde sur les dents	-2,98	***	0,75	***
Ouvrir la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-2,84	**	0,72	***
Lumière sur la bouche versus Miroir dans la bouche	-4	***	0,58	***
Lumière sur la bouche versus Sonde sur les dents	-4,47	***	0,43	**
Lumière sur la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-4,47	***	0,46	***
Miroir dans la bouche versus Sonde sur les dents	-2,31	*	0,79	***
Miroir dans la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-2,33	*	0,80	***
Sonde sur les dents versus Miroir et sonde sur les dents	0	NS	0,96	***

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

Tableau 4.5 : Analyses de Wilcoxon et corrélation de Bravais Pearson des scores de réalisation entre deux étapes à T0

L'analyse du r de Pearson montre que toutes les étapes sont corrélées donc liées entre elles. La réussite à une étape contribue à la réussite de la suivante et à la réussite globale de l'examen.

A partir des analyses de comparaisons de Wilcoxon et des analyses descriptives antérieures, à T0, notre population réussit mieux l'étape s'asseoir en comparaison avec toutes les autres étapes de l'examen dentaire. La moyenne du score de cette étape est d'emblée très haute (2,8). Il y a moins de réussite dans les 3 étapes impliquant l'introduction des instruments en bouche en comparaison avec s'asseoir et lumière sur la bouche. Il y a plus de réussite pour l'introduction du miroir seul que pour celle de la sonde seule et du miroir et la sonde. Nos résultats permettent de grouper les étapes en termes de réussite dans la réalisation : l'étape s'asseoir est dans le premier groupe où la réussite est importante. Ouvrir la bouche et lumière dans la bouche sont dans un deuxième groupe de réussite moins importante. Les 3 dernières étapes impliquant les instruments sont dans un troisième groupe de réussite encore plus faible.

Données en T4	Z	p	r	p
S'asseoir versus Ouvrir la bouche	-2,45	*	0,70	***
S'asseoir versus Lumière sur la bouche	-1,73	NS	0,82	***
S'asseoir versus Miroir dans la bouche	-3,81	**	0,74	***
S'asseoir versus Sonde dans la bouche	-3,21	***	0,62	***
S'asseoir versus Miroir dans la bouche	-3,05	**	0,64	***
Ouvrir la bouche versus Lumière sur la bouche	-1,73	NS	0,85	***
Ouvrir la bouche versus Miroir dans la bouche	-0,58	NS	0,85	***
Ouvrir la bouche versus Sonde sur les dents	-2,12	**	0,78	***
Ouvrir la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-2,45	*	0,73	***
Lumière sur la bouche versus Miroir dans la bouche	-1,41	NS	0,90	***
Lumière sur la bouche versus Sonde sur les dents	-2,71	**	0,70	***
Lumière sur la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-2,53	*	0,72	***
Miroir dans la bouche versus Sonde sur les dents	-2,64	**	0,82	***
Miroir dans la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-2,45	*	0,85	***
Sonde sur les dents versus Miroir et sonde sur les dents	-5,06	***	0,97	***

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

Tableau 4.6 : Analyses de Wilcoxon et corrélation de Bravais Pearson des scores réalisation entre deux étapes à T4

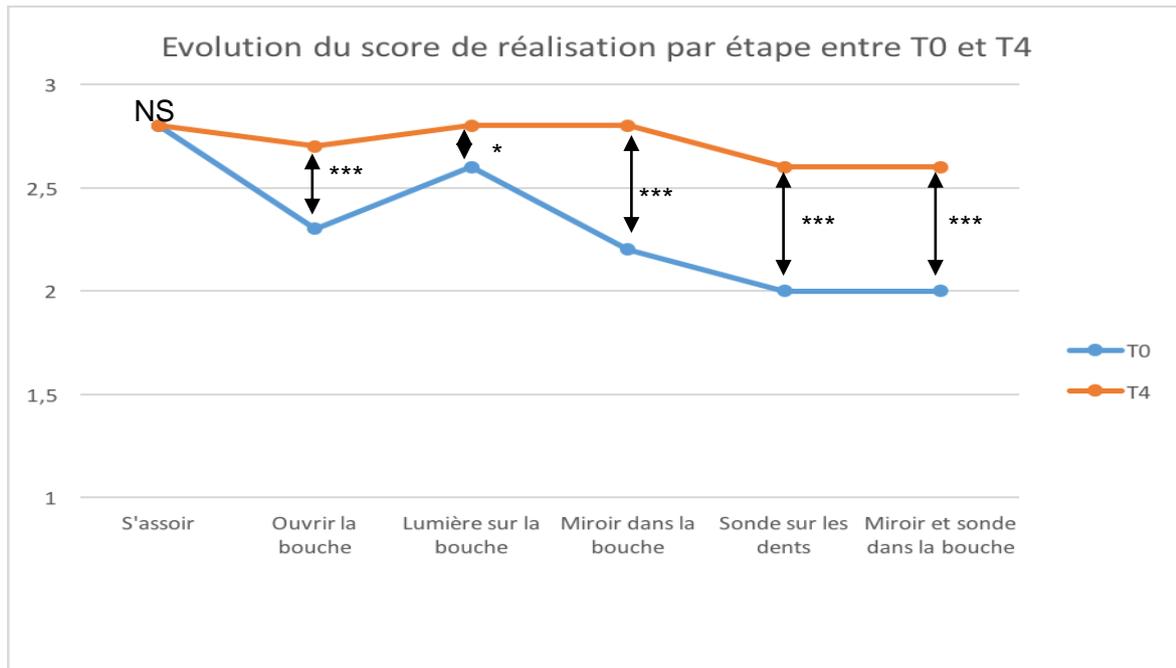
L'analyse du r de Pearson montre que toutes les étapes sont corrélées donc liées entre elles. La réussite à une étape contribue à la réussite de la suivante et à la réussite globale de l'examen.

A T4, notre population réussit toujours mieux la première étape, s'asseoir, par rapport aux autres. Cependant l'étape lumière sur la bouche est aussi bien réalisée que s'asseoir. Il y a toujours moins de réussite lors de l'introduction des instruments par rapport aux étapes du début. Cependant il n'y a plus de différence significative entre l'étape miroir dans la bouche et ouvrir la bouche et lumière sur la bouche. Il y a également des différences significatives si l'on compare les trois dernières étapes entre elles. L'étape miroir dans la bouche est mieux réussit que sonde sur les dents qui est mieux réussit que miroir et sonde dans la bouche.

Comparaison entre T0 et T4	Z	p
S'asseoir T0 versus S'asseoir T4	-1	NS
Ouvrir la bouche T0 versus Ouvrir la bouche T4	-4,23	***
Lumière sur la bouche T0 versus Lumière sur la bouche T4	-2,36	*
Miroir dans la bouche T0 versus Miroir dans la bouche T4	-4,75	***
Sonde dans la bouche T0 versus Sonde dans la bouche T4	-4,91	***
Miroir et sonde dans la bouche T0 versus Miroir et sonde dans la bouche T4	-4,94	***

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

Tableau 4.7 : Analyses de Wilcoxon entre une même étape à T0 et T4



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

Graphique 4.3 : Ecart des moyennes des scores de réalisation des étapes de l'examen dentaire entre T0 et T4

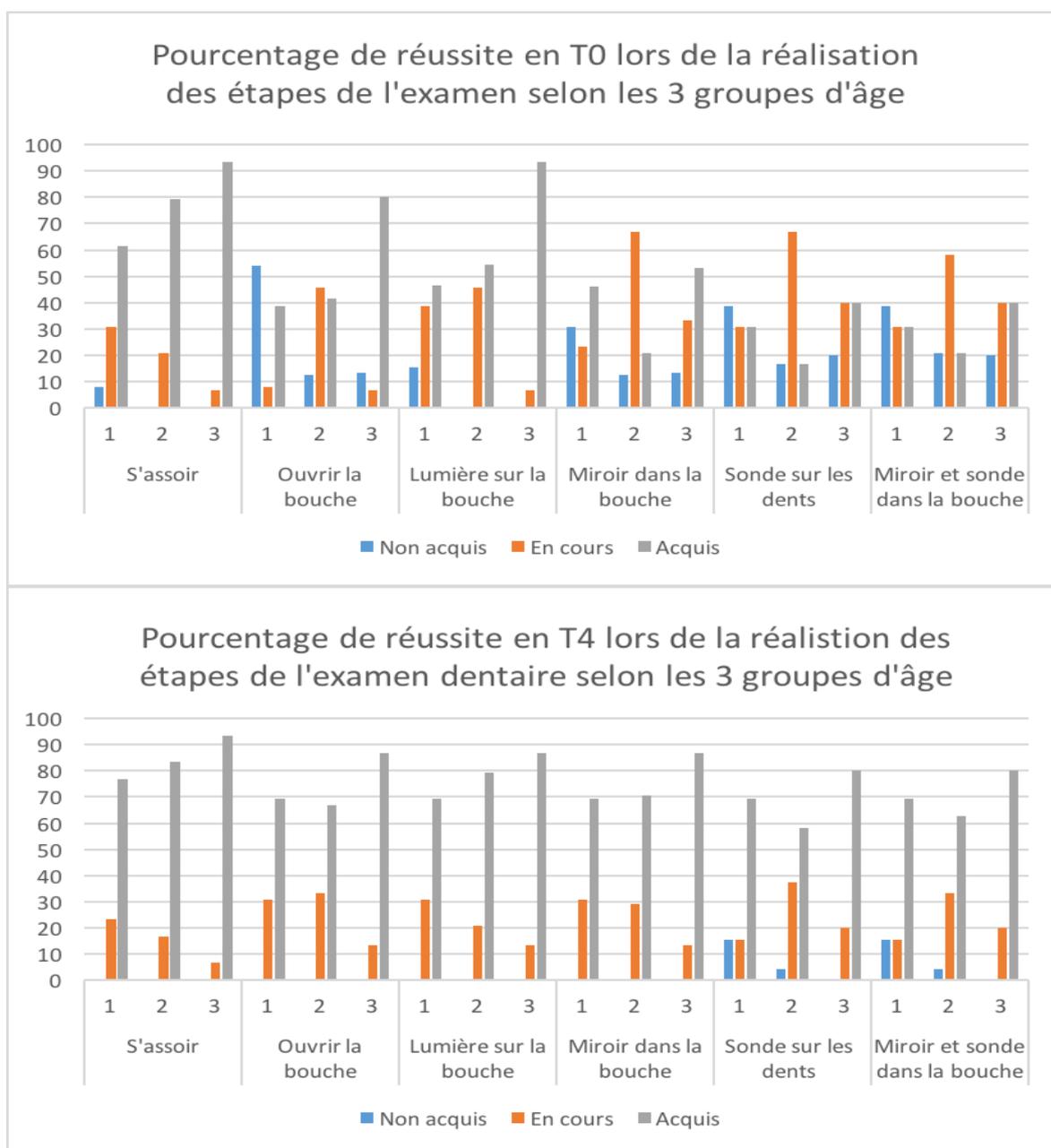
L'analyse du tableau 4.7 et du graphique 4.3 a pour résultats :

- Pour l'étape s'asseoir : il n'y pas de différence significative du score entre T0 et T4. Ce score est d'emblée très haut. Notre population maintient ses acquis. Cependant des progrès sont observés. En effet à T0, à partir des données brutes, l'étape est non acquise pour un individu, en cours d'acquisition pour 10 et acquise pour 4 ; à T4, l'étape est non acquise pour personne, en cours pour 7 et acquise pour 45.
- Pour les autres étapes de l'examen il y a une différence significative dans la réussite de la réalisation entre T0 et T4. Notre population maintient ses acquis et progresse.

3.4.4 Effet de l'âge sur la réalisation de l'examen dentaire

3.4.4.1 Description de la réalisation de l'examen en fonction à T0 et T4 selon les groupes d'âge

Pour rappel, les enfants sont regroupés en trois groupes d'âge (1= inférieur ou égal à 6 ans ; 2=entre 7 et 12 ans ; 3= entre 13 et 19 ans). Les analyses descriptives par rapport à la réalisation de l'examen dentaire, et en tenant compte de la constitution de ces trois groupes, sont présentés avant les analyses inférentielles de comparaison des groupes.

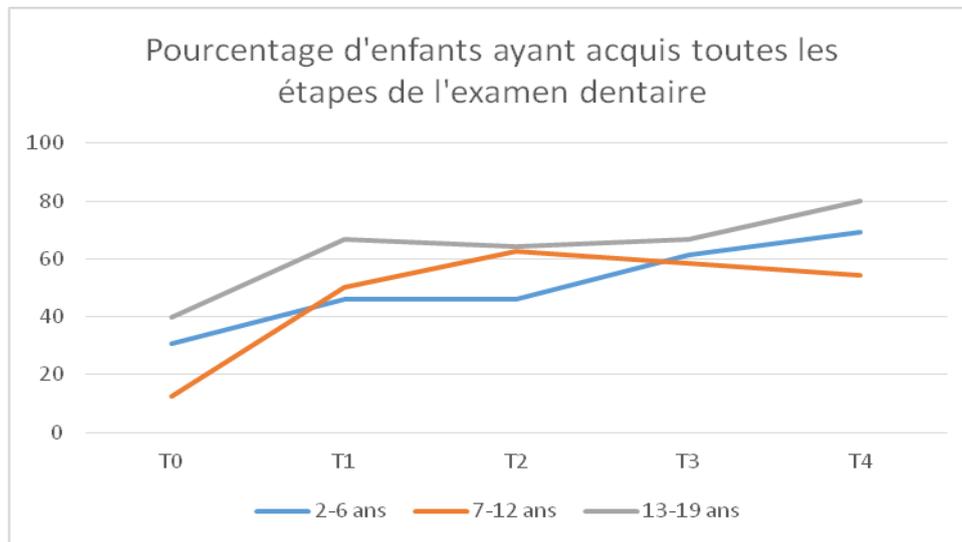


Graphiques 4.4 : Evolution de la réussite de la réalisation de l'examen en fonction des groupes d'âge

Les graphiques 4.4 montrent que si l'on considère le pourcentage acquis de chaque étape, les plus âgés ont des meilleurs acquis pour chacune des étapes de l'examen ; ensuite cela dépend de l'étape : globalement pour les trois premières étapes les plus jeunes ont de

moins bons résultats que les plus âgés, alors que pour les trois étapes concernant les instruments, ce sont les enfants du groupe 2 qui ont un pourcentage de réussite inférieur aux autres. Cette tendance semble se confirmer au fil du temps.

Pour rappel, l'examen dentaire est considéré comme acquis quand les individus ont un score de 3 à toutes les étapes de l'examen à un même temps d'évaluation.



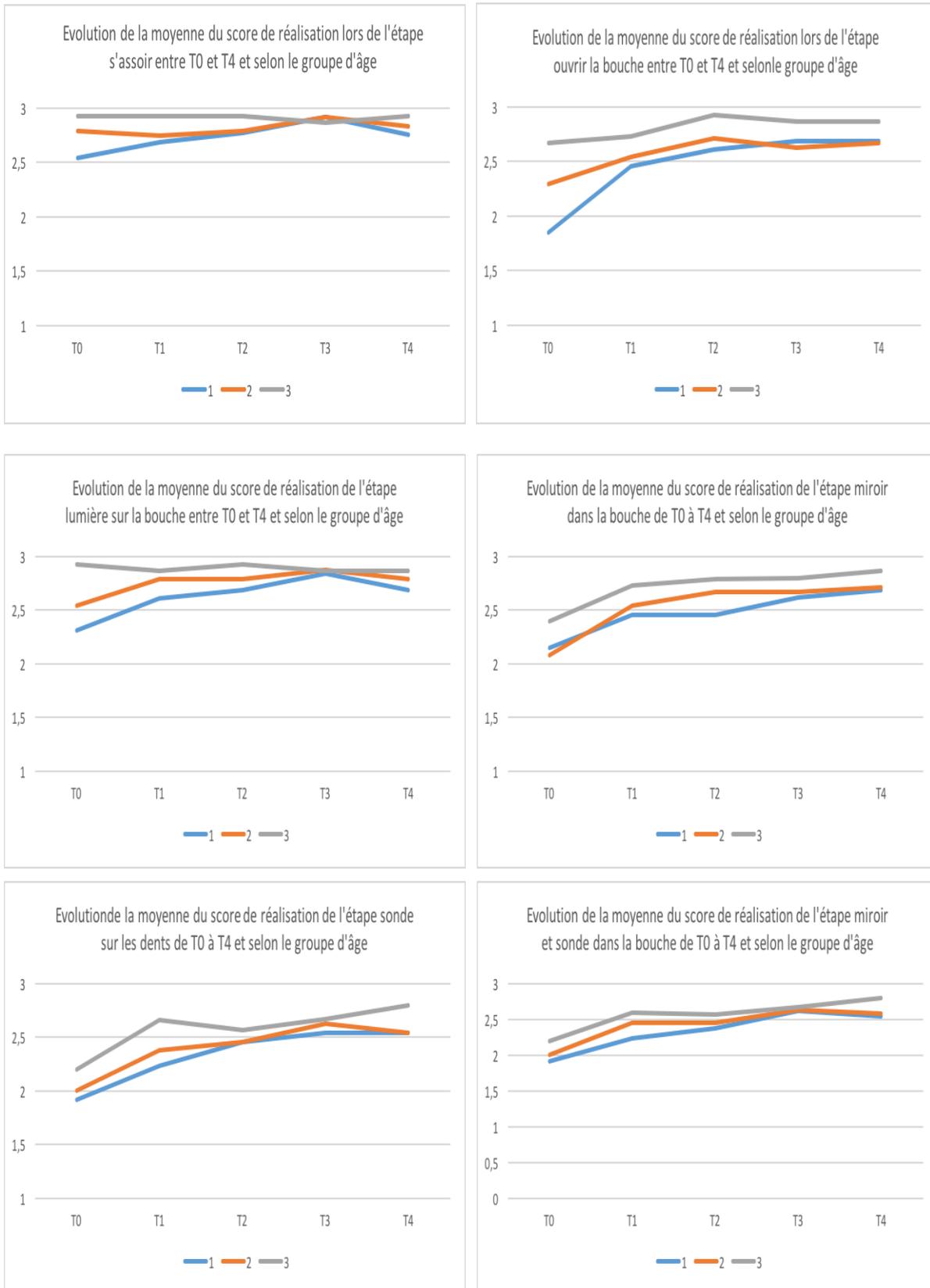
Graphique 4.5 : Pourcentage d'enfants ayant acquis l'examen dentaire de T0 à T4 en fonction du groupe d'âge

Le pourcentage d'enfant ayant acquis la réalisation de l'examen dentaire (score de 3 à chaque étape) augmente de T0 à T4 quel que soit le groupe d'âge.

La progression de chaque groupe diffère. Pour les plus âgés, le pourcentage progresse de T0 à T1 puis reste globalement stable de T1 à T3 puis augmente à nouveau à T4. Les enfants du groupe 2 ont le pourcentage le plus faible à T0 ; ils progressent de T0 à T2 (ils ont presque « rattrapé » le niveau des plus âgés) puis on observe une régression de T3 à T4 même si le pourcentage à T4 reste supérieur à celui de T2. Les plus jeunes progressent de T0 à T1 puis de nouveau de T2 à T4.

Globalement, les plus âgés semblent avoir plus d'acquis de T0 à T4.

3.4.4.2 Moyennes des scores de réalisation en fonction de l'âge



Graphiques 4.6 : Moyennes des scores de réalisation des étapes de l'examen dentaire en fonction des groupes d'âge de T0 à T4

Globalement, les trois groupes progressent de T0 à T4 mais de façon non linéaire. Les plus âgés semblent avoir le plus souvent une moyenne de score de réalisation plus importante que les enfants du groupe 2, qui semblent avoir le plus souvent une moyenne plus importante que les plus jeunes (cf. Graphiques 4.6).

3.4.4.3 Réalisation moyenne de l'examen dentaire selon le groupe d'âge

RM Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
Groupe 1	2,1 (0,8)	2,4 (0,6)	2,6 (0,5)	2,7 (0,4)	2,7 (0,6)
Groupe 2	2,3 (0,4)	2,6 (0,5)	2,6 (0,5)	2,7 (1,3)	2,8 (0,4)
Groupe 3	2,6 (0,4)	2,8 (0,4)	2,8 (0,4)	2,8 (0,4)	2,9 (0,3)

Tableau 4.8 : Scores moyens de RM en fonction du groupe d'âge et du temps

La réalisation moyenne augmente dans le temps quel que soit le groupe d'âge (cf. Tableau 4.8). Chaque groupe progresse même si cette progression ne semble pas de la même ampleur (différence T4-T0 plus importante pour les moyens que pour les plus âgés et que pour les plus jeunes).

La valeur de la RM à un temps donné semble liée à l'âge ; les groupes se classant toujours dans le même ordre (cf. Graphique 4.7). Les plus jeunes ont globalement (sauf à T3) un score RM inférieur à celui des moyens qui ont toujours un RM inférieur à celui des plus âgés. Cependant les écarts entre les scores ne sont pas très importants et ces écarts sont inférieurs aux écarts types observés pour chaque score.

3.4.4.4 Progression des groupes concernant la réalisation

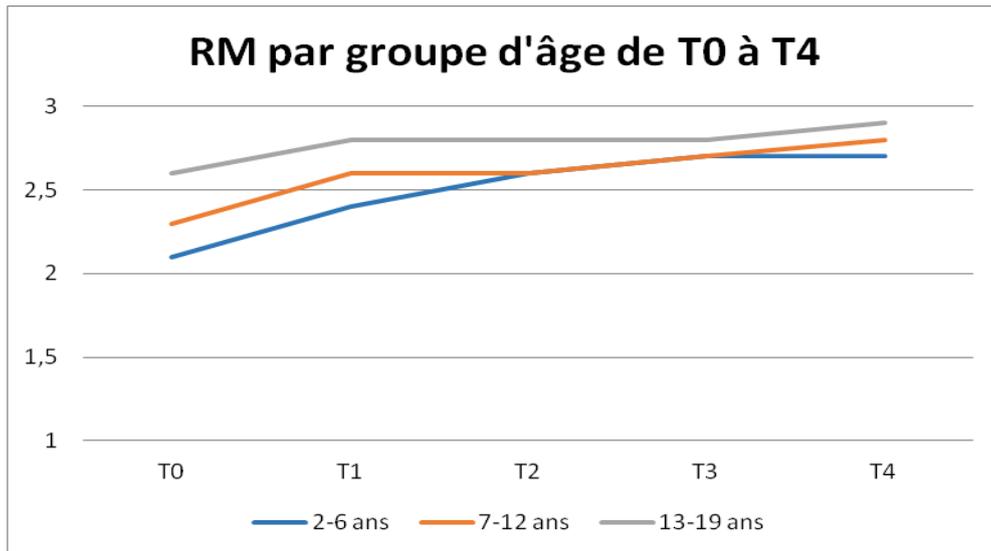
Dans la mesure où les coefficients relatifs à la forme de la distribution (aplatissement et asymétrie) sont en dehors des limites autorisées pour effectuer des analyses paramétriques (au-delà de 1 ou de -1) pour chacune des étapes et pour quasiment l'ensemble des dimensions étudiées, les analyses non-paramétriques sont effectuées.

Le test de Wilcoxon est réalisé afin pour étudier la progression de chaque groupe dans la réalisation moyenne au cours du temps.

RM Z p	T0-T1	T1-T2	T2-T3	T3-T4	T0-T4
Groupe 1	-2,54 *	-0,53 NS	-1,27 NS	-0,68 NS	-2,68 **
Groupe 2	-2,59 **	-1,59 NS	-0,85 NS	-0,19 NS	-3,47 ***
Groupe 3	-2,39 *	-0,37 NS	-1,63 NS	-1,6 NS	-2,54 *

Tableau 4.9 : Analyses de Wilcoxon de la réalisation moyenne de l'examen dentaire en fonction des groupes d'âge et du temps

Nos résultats montrent une progression de chaque groupe entre T0 et T1, puis un maintien des acquis jusqu'en T4. Chaque groupe a progressé entre T0 et T4.



Graphique 4.7 : Distribution des RM en fonction des groupes d'âge de T0 à T4

Le test de Kruskal-Wallis est réalisé pour étudier l'effet de l'âge sur la réalisation des étapes de l'examen et sur le RM

Kruskal-Wallis (Khi ² p)	T0		T1		T2		T3		T4	
S'asseoir	4,40	NS	0,14	NS	0,02	NS	0,01	NS	0,22	NS
Ouvrir la bouche	6,34	*	0,19	NS	0,32	NS	0,06	NS	0,03	NS
Lumière sur la bouche	8,56	**	1,29	NS	0,44	NS	0,06	NS	0,44	NS
Miroir dans la bouche	2,23	NS	0,11	NS	1,43	NS	0,22	NS	0,01	NS
Sonde sur les dents	1,19	NS	0,14	NS	0,17	NS	0,13	NS	0,11	NS
Miroir et sonde dans la bouche	1,10	NS	0,41	NS	0,33	NS	0,01	NS	0,02	NS
RM	0,37	NS	0,28	NS	0,43	NS	0,00	NS	0,03	NS

Tableau 4.10 : Analyses de Kruskal-Wallis de la réalisation de l'examen dentaire selon les groupes d'âge

Les résultats des analyses de Kruskal-Wallis indiquent qu'à T0, l'âge a un effet uniquement sur la réalisation des étapes ouvrir la bouche et lumière sur la bouche. Pour les autres étapes à T0 et pour toutes les étapes à T1, T2, T3, T4, l'âge n'a pas d'effet sur la réalisation de ces étapes. Les différences sont également non significatives pour les RM de T0 à T4.

A partir de ces éléments, des analyses de Mann-Whitney entre les différents groupes à T0.

(Score U) Z	p	groupe 1 versus groupe 2		groupe 2 versus groupe 3		groupe 1 versus groupe 3	
T0 S'asseoir		-1,24	NS	-1,18	NS	-2,03	*
T0 Ouvrir la bouche		-1,42	NS	-1,93	NS	-2,3	*
T0 Lumière sur la bouche		-0,84	NS	-2,54	*	-2,7	**
T0 Miroir dans la bouche		-0,42	NS	-1,61	NS	-0,70	NS
T0 Sonde sur les dents		-0,35	NS	-0,97	NS	-0,88	NS
T0 Miroir et sonde dans la bouche		-0,33	NS	-0,91	NS	-0,88	NS
T0 RM		-0,61	NS	-1,85	NS	-1,47	NS

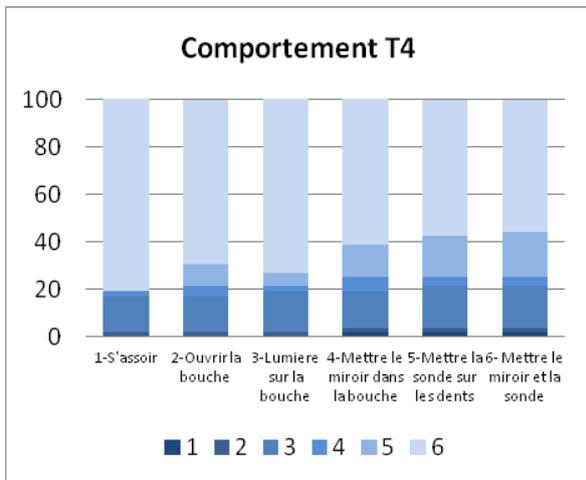
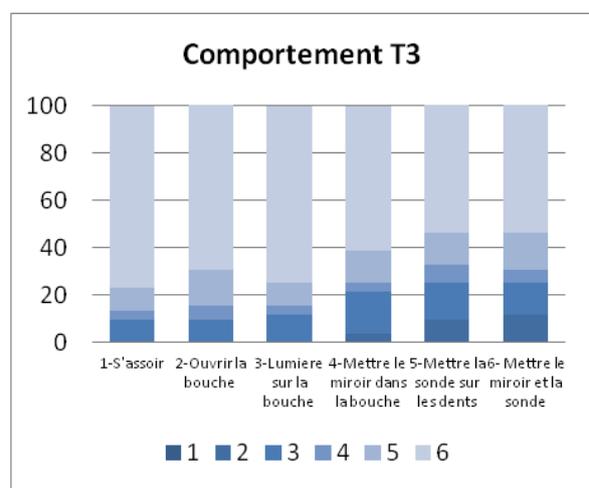
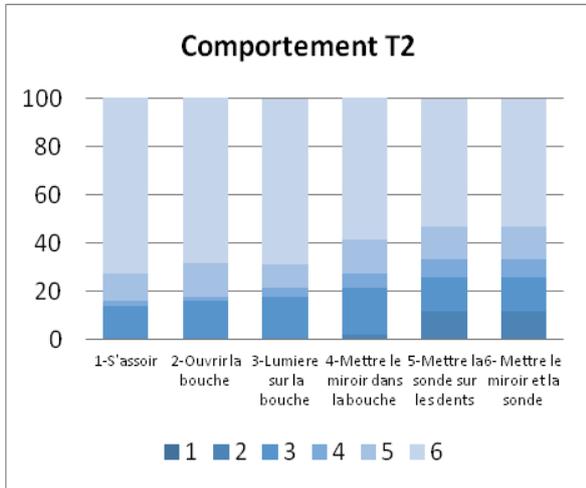
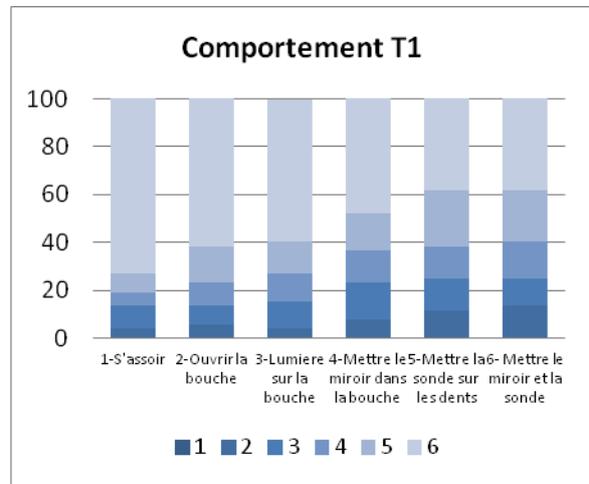
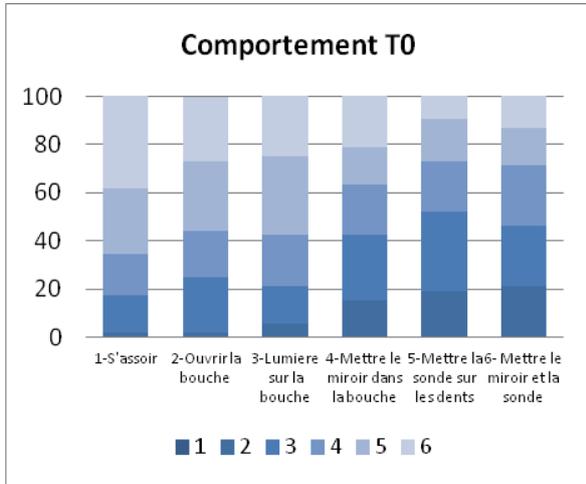
Tableau 4.11 : Analyses de Mann-Whitney relatives à la réalisation des étapes de l'examen dentaires à T0

A T0, les différences ne sont pas significatives entre les groupes 1 et 2. Seule l'étape lumière sur la bouche présente une différence significative entre les groupes 2 et 3. Les trois premières étapes de l'examen présentent une différence significative entre les groupes 1 et 3.

Ainsi, globalement, l'âge a peu d'effet sur la réalisation de l'examen dentaire.

3.5 Evolution du comportement lors de l'examen dentaire de T0 à T4

3.5.1 Description du comportement lors de l'examen dentaire de T0 à T4



Graphiques 5.1 : Comportement lors de l'examen dentaire entre T0 et T4
 1 : Totalemment déconnecté
 2 : Très perturbé
 3 : Réticent
 4 : Tendü
 5 : Mal à l'aise
 6 : Détendu

En ce qui concerne le comportement lors de l'examen, à T0, la majorité de notre effectif n'est pas détendu (détendu : score égal à 6) (cf. Graphiques 5.1). L'utilisation des instruments semble générer plus de troubles du comportement par rapport à sa non-utilisation. L'utilisation de la sonde semble aussi plus problématique que le miroir.

De T1 à T4, le pourcentage d'enfants détendus (score égal à 6) augmente dans chacune des 6 étapes. Les comportements problématiques (scores 2 et 3) diminuent dans chaque étape. Le comportement lors de l'examen dentaire semble donc s'améliorer.

L'examen dentaire est considéré comme n'ayant pas d'effets sur le comportement de l'enfant quand celui-ci est détendu lors de toutes les étapes de l'examen (score de 6 à toutes les étapes à un temps donné).

Examen détendu	T0	T1	T2	T3	T4
% de la population (nombre d'enfants)	9,6 (5)	36,5 (19)	50 (26)	51,9 (27)	55,8 (29)

Tableau 5.1 : Evolution des enfants détendus lors de l'examen dentaire

A T0 seuls 5 enfants ont un score de comportement égal à 6 à toutes les étapes. Ce chiffre progresse à 19 à T1, 26 à T2, 27 à T3, 29 à T4. Le pourcentage d'enfants a été doublé par 5 entre T0 et T4. Le nombre d'enfant très perturbé par l'examen dentaire (score global inférieur à 18) passe de 13,5 à T0 (7 enfants) à 3,8% à T4 (2 enfants).

3.5.2 Analyses descriptives et inférentielles des scores de comportement lors de l'examen dentaire de T0 à T4

Pour rappel, à chaque étape de l'examen a été attribué un score de comportement. Le score comportement moyen (CM) est défini comme étant la somme des scores de comportement obtenus à chaque étape de l'examen divisé par le nombre d'étapes (c'est-à-dire par 6). Il a pour minimum 1 et pour maximum 6. Plus le score est élevé, moins les participants ont des troubles du comportement lors de l'examen dentaire.

Les valeurs moyennes de CM de notre échantillon aux différents temps d'évaluation sont reportées dans le tableau suivant :

Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
CM	4,2 (1,2)	5 (1,3)	5,1 (1,2)	5,2 (1,1)	5,2 (1,3)

Tableau 5.2 : Réalisation Moyenne de l'examen dentaire à T0, T1, T2, T3 et T4

Le comportement de notre population semble progresser au fil du temps dans la réalisation de l'examen dentaire. En effet les valeurs moyennes de CM augmentent de T0 à T4.

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 sont effectuées.

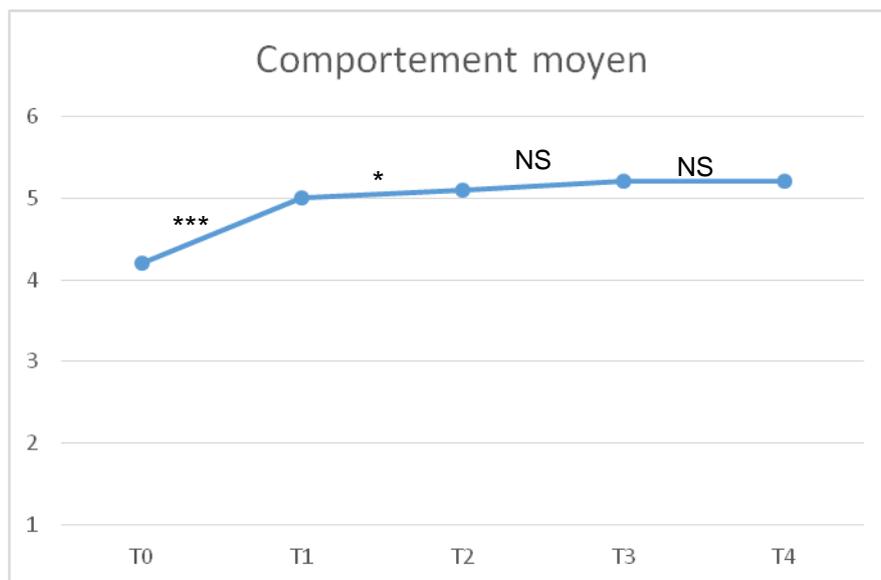
Le test de Wilcoxon permet de comparer les moyennes de CM au cours du temps. Autrement dit, il s'agit ici de savoir si le comportement lors de l'examen dentaire, présente une différence significative entre les différents temps d'évaluation. Les résultats sont présentés dans le tableau 5.3.

CM	T0-T1	T1-T2	T2-T3	T3-T4	T0-T4
Z	-4,51	-1,93	-0,89	-0,51	5,05
p	***	*	NS	NS	***

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

Tableau 5.3 : Analyses de Wilcoxon des CM entre les différents temps d'évaluation

Les résultats montrent le comportement global s'améliore au cours du temps ; notre population progresse et maintient ses acquis dans le temps. En effet, la différence entre les CM est significative entre T0 et T4. Cependant cette progression n'est pas linéaire ; les progrès sont significatifs entre T0 et T1 et entre T1 et T2, puis on observe un palier entre T2 et T4 avec un comportement moyen qui se maintient mais qui ne s'améliore pas (cf. Graphique 5.2).



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

Graphique 5.2 : Comportement moyen lors de l'examen dentaire de T0 à T4

3.5.3 Comparaison des étapes entre elles pour le comportement lors de l'examen dentaire

Pour rappel, à chaque étape de l'examen a été attribué un score de comportement. Il a pour minimum **1** et pour maximum **6**. Les valeurs moyennes du score de comportement de chaque étape de notre échantillon aux différents temps d'évaluation sont reportées dans le tableau suivant :

Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
S'asseoir	4,8 (0,5)	5,4 (1,2)	5,4 (1,1)	5,5 (1)	5,4 (1)
Ouvrir la bouche	4,6 (0,8)	5,2 (1,2)	5,4 (1,1)	5,4 (1)	5,4 (1)
Lumière sur la bouche	4,6 (0,6)	5,1 (1,2)	5,3 (1,2)	5,5 (1)	5,3 (1)
Miroir dans la bouche	4 (0,7)	4,8 (1,4)	5,1 (1,3)	5,1 (1,4)	5,1 (1,3)
Sonde sur les dents	3,7 (0,7)	4,6 (1,4)	4,8 (1,5)	4,9 (1,5)	5,1 (1,5)
Miroir et Sonde dans la bouche	3,8 (0,7)	4,6 (1,4)	4,8 (1,5)	4,9 (1,5)	5 (1,5)

Tableau 5.4 : Score de comportement des étapes de l'examen dentaire à T0, T1, T2, T3 et T4

Globalement le comportement se dégrade entre le début et la fin de l'examen à chaque temps d'évaluation. Les moyennes des scores de comportement diminuent le plus souvent entre l'étape 1 et 6 de l'examen. L'introduction des instruments en bouche semblent générer le plus de troubles du comportement. Cependant, les écarts de moyenne se resserrent au cours du temps : il passe de 1 à T0 à 0,6 à T4. Les comportements semblent devenir plus homogènes entre les étapes avec le temps.

Les statistiques de Wilcoxon permettent de comparer les moyennes des scores de comportement des étapes. Autrement dit, il s'agit ici de savoir si le comportement lors d'une étape, présente une différence significative avec celui d'une autre étape. Nous concentrerons nos analyses ici sur T0 et T4 (présentées dans les tableaux 5.5 à 5.7), afin d'étudier si les différences entre les étapes évoluent dans le temps ou pas. Nous effectuerons également des corrélations pour vérifier les liens que peuvent avoir les étapes entre elles.

Données en T0	Z	p	r	p
S'asseoir versus Ouvrir la bouche	-2,8	**	0,82	***
S'asseoir versus Lumière sur la bouche	-2,8	**	0,84	***
S'asseoir versus Miroir dans la bouche	-4,74	***	0,73	***
S'asseoir versus Sonde dans la bouche	-5,5	***	0,67	***
S'asseoir versus Miroir et sonde dans la bouche	-5,1	***	0,64	***
Ouvrir la bouche versus Lumière sur la bouche	-0,42	NS	0,88	***
Ouvrir la bouche versus Miroir dans la bouche	-5,03	***	0,91	***
Ouvrir la bouche versus Sonde sur les dents	-5,8	***	0,87	***
Ouvrir la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-5,4	***	0,84	***
Lumière sur la bouche versus Miroir dans la bouche	-4,3	***	0,84	***
Lumière sur la bouche versus Sonde sur les dents	-5,5	***	0,80	**
Lumière sur la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-5	***	0,77	***
Miroir dans la bouche versus Sonde sur les dents	-4,2	***	0,94	***
Miroir dans la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-3,2	*	0,93	***
Sonde sur les dents versus Miroir et sonde sur les dents	1,9	NS	0,96	***

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

Tableau 5.5 : Tests de Wilcoxon et corrélation de Pearson Bravais des scores comportement entre deux étapes à T0

A T0, l'analyse du r de Pearson montre que toutes les étapes sont corrélées entre elles. L'étape s'asseoir génère le moins de troubles du comportement en comparaison avec toutes les autres étapes de l'examen dentaire. Le comportement est significativement moins bon dans les 3 étapes impliquant l'introduction des instruments en bouche en comparaison avec s'asseoir, ouvrir la bouche et lumière sur la bouche. Le comportement est meilleur pour l'introduction du miroir seul que pour celle de la sonde seule et du miroir et la sonde.

Données en T4	Z	p	r	p
S'asseoir versus Ouvrir la bouche	-2,33	**	0,95	***
S'asseoir versus Lumière sur la bouche	-0,12	*	0,95	***
S'asseoir versus Miroir dans la bouche	-3,36	***	0,90	***
S'asseoir versus Sonde dans la bouche	-3,62	***	0,87	***
S'asseoir versus Miroir et sonde dans la bouche	-3,75	***	0,87	***
Ouvrir la bouche versus Lumière sur la bouche	-0,45	NS	0,97	***
Ouvrir la bouche versus Miroir dans la bouche	-3	**	0,96.....	***
Ouvrir la bouche versus Sonde sur les dents	-3,46	***	0,95	***
Ouvrir la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-3,61	***	0,95	***
Lumière sur la bouche versus Miroir dans la bouche	-3,16	**	0,96	***
Lumière sur la bouche versus Sonde sur les dents	-3,36	***	0,94	**
Lumière sur la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-3,5	***	0,93	***
Miroir dans la bouche versus Sonde sur les dents	-1,73	NS	0,98	***
Miroir dans la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-2	*	0,98	***
Sonde sur les dents versus Miroir et sonde sur les dents	-1	NS	0,99	***

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

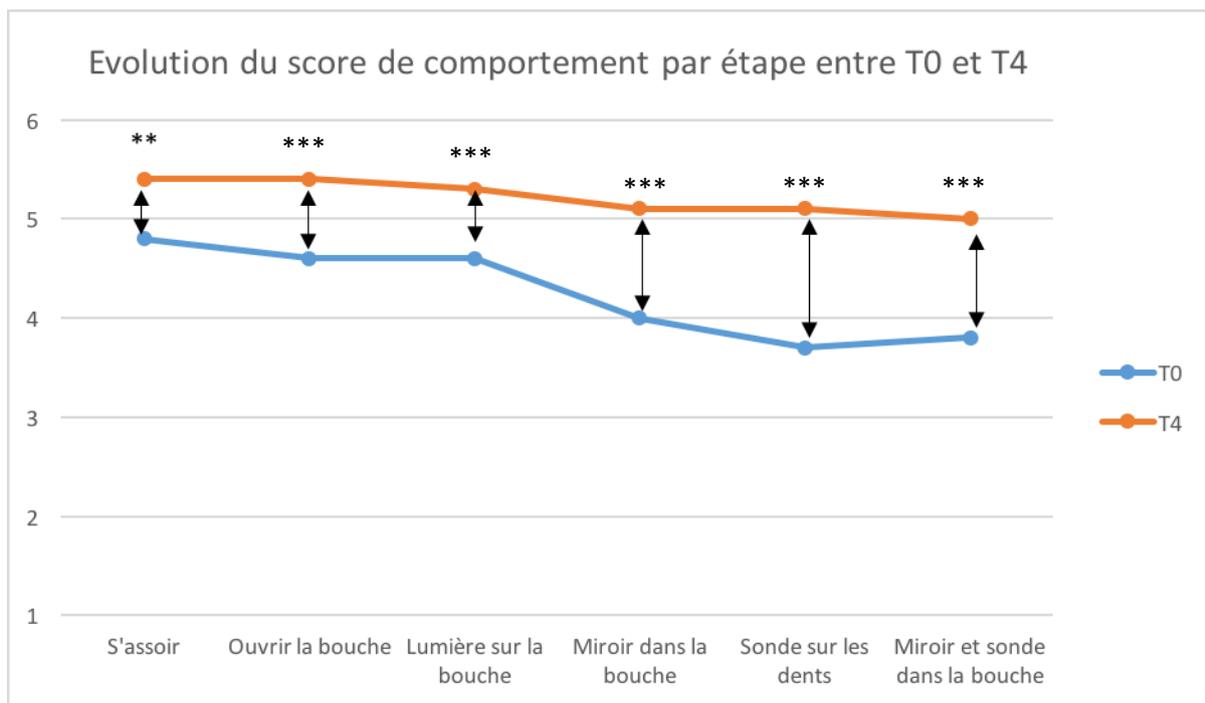
Tableau 5.6 : Tests de Wilcoxon et corrélation de Pearson des scores comportement entre deux étapes à T4.

A T4, l'étape s'asseoir présente toujours une différence significative avec toutes les autres étapes de l'examen. Le comportement lors de cette étape est le meilleur. Les étapes ouvrir la bouche et lumière sur la bouche ne présentent pas de différences significatives entre elles. Les trois dernières étapes correspondant à l'introduction des instruments présentent des différences significatives avec les trois premières étapes. Le comportement lors de l'introduction des instruments en bouche est donc moins bon. La sonde pose le plus de problèmes de comportement.

Comparaison T0-T4	Z	p
S'asseoir T0 versus S'asseoir T4	-3,17	**
Ouvrir la bouche T0 versus Ouvrir la bouche T4	-3,93	***
Lumière sur la bouche T0 versus Lumière sur la bouche T4	-4,11	***
Miroir dans la bouche T0 versus Miroir dans la bouche T4	-4,95	***
Sonde dans la bouche T0 versus Sonde dans la bouche T4	-5,34	***
Miroir et sonde dans la bouche T0 versus Miroir et sonde dans la bouche T4	-5,33	***

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

Tableau 5.7 : Analyses de Wilcoxon entre une même étape à T0 et T4.



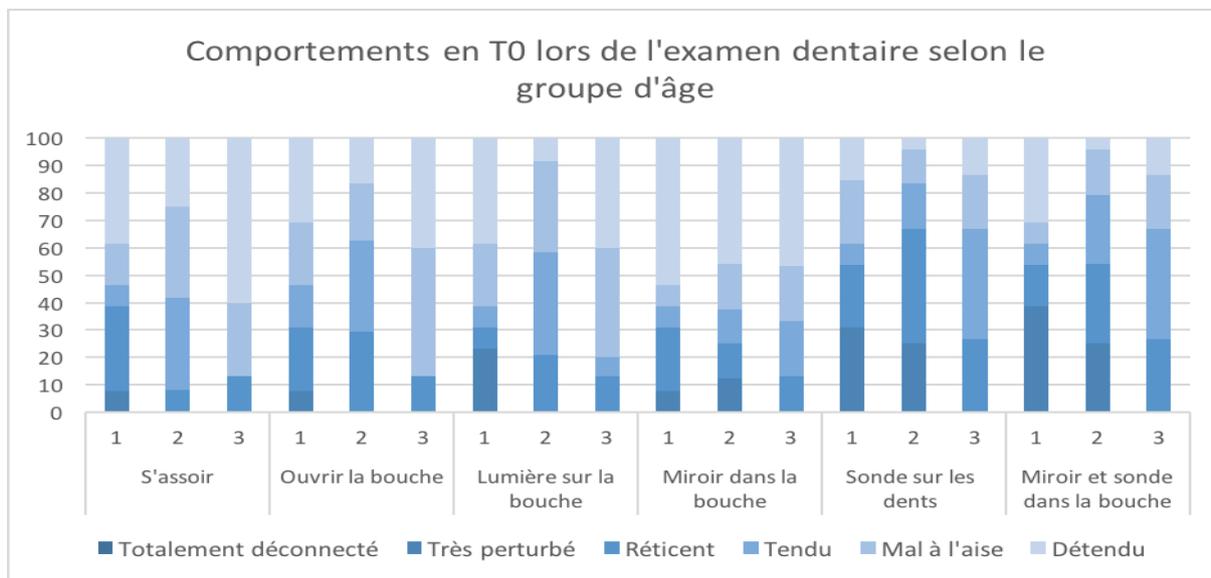
* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; NS = non significatif

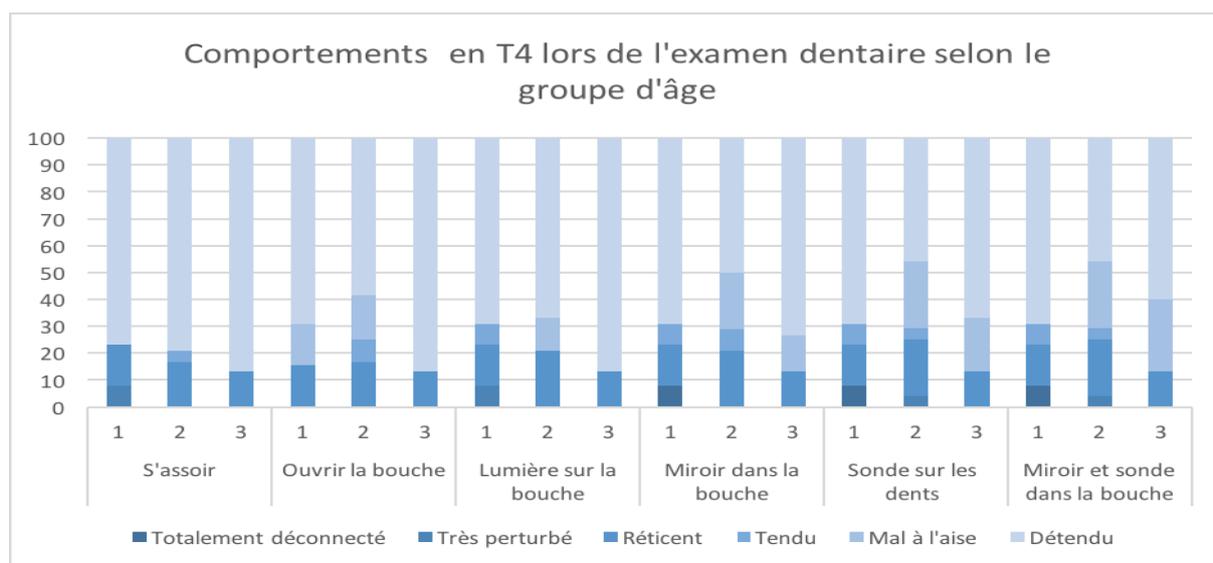
Graphique 5.3 : Evolution des scores de comportement par étape entre T0 et T4

Le comportement s'améliore significativement pour chaque étape de l'examen entre T0 et T4 (cf. Tableau 5.6 et Graphique 5.3).

3.5.4 Effet de l'âge sur le comportement lors de l'examen dentaire

3.5.4.1 Evolution du comportement lors de l'examen dentaire en fonction du groupe d'âge



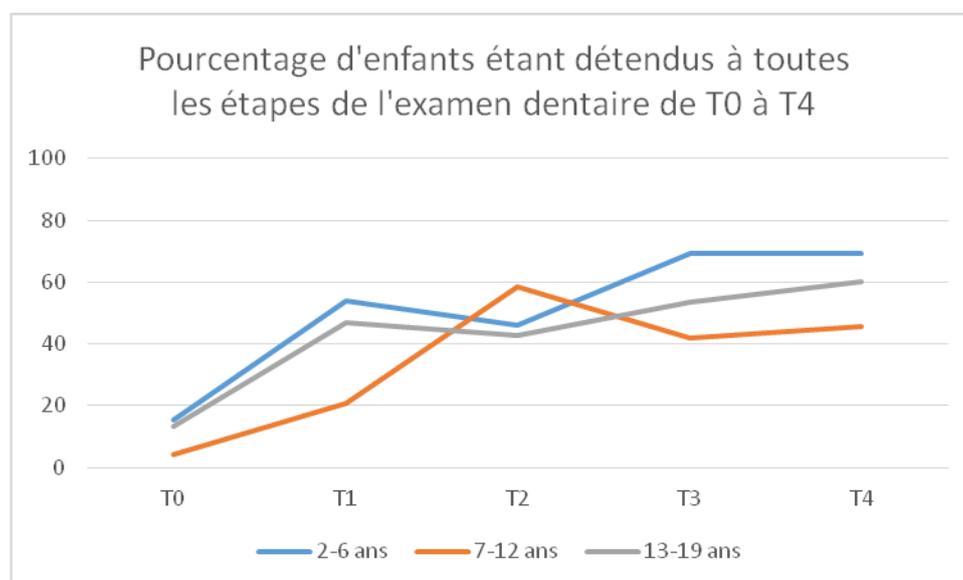


Graphiques 5.4 : Evolution des comportements lors de l'examen dentaire en fonction des groupes d'âge.

Les comportements s'améliorent au fil du temps pour tous les groupes d'âge (cf. Graphiques 5.4).

Globalement les plus âgés semblent avoir un meilleur comportement. Si l'on s'attache aux enfants qui sont détendus à chaque étape (score de 6 à toutes les étapes), les plus âgés arrivent en tête pour les 4 premières étapes ; pour les deux dernières, ce sont les plus jeunes.

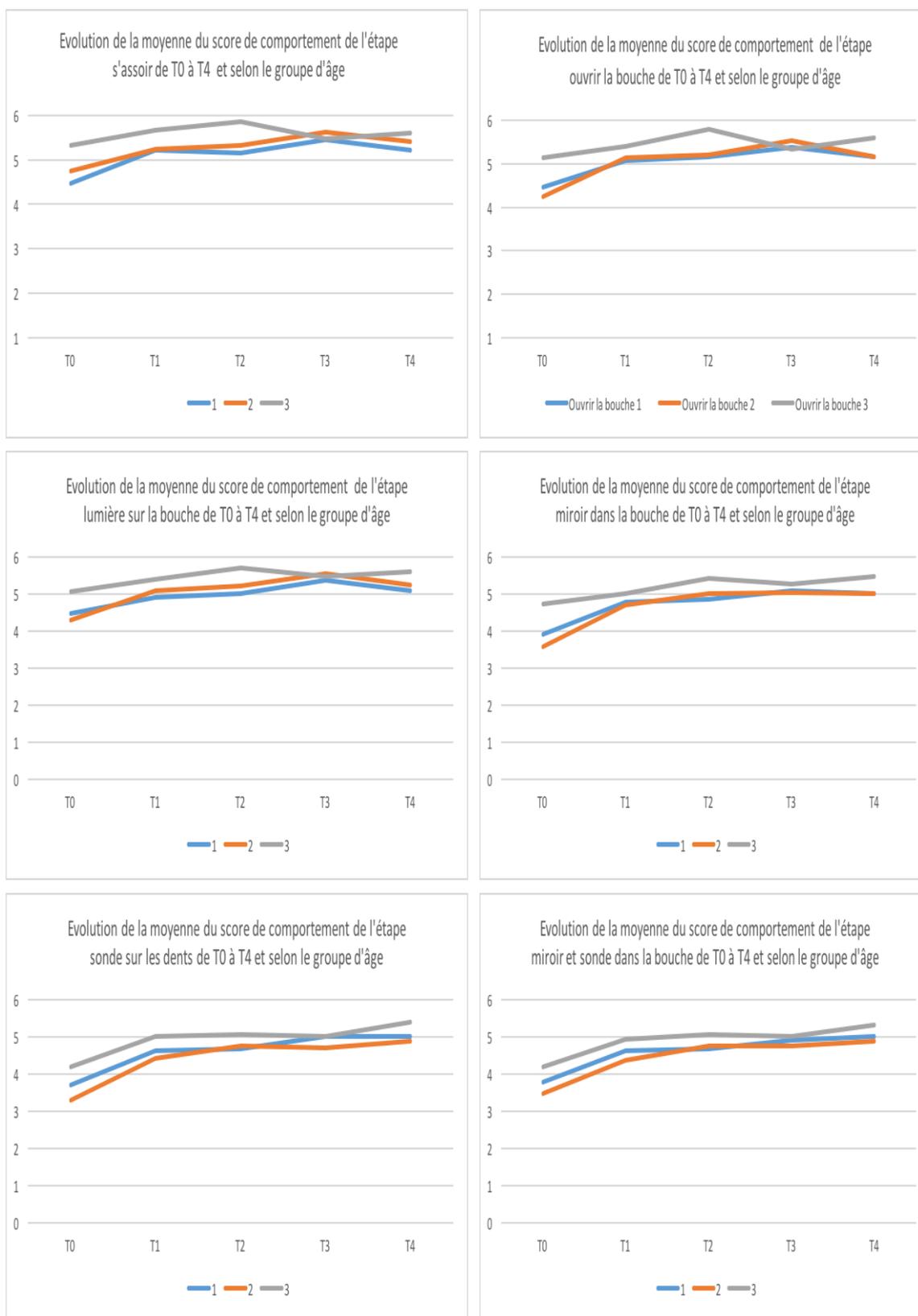
Les enfants sont considérés comme détendus lors de l'examen dentaire lorsqu'ils ont un score de comportement de 6 à toutes les étapes de l'examen.



Graphique 5.5 : Pourcentages d'enfant détendus en fonction des groupes d'âge de T0 à T4

Entre T0 et T4 le pourcentage d'enfants détendus augmente dans chaque groupe d'âge. Cette progression n'est pas linéaire. On observe une baisse des scores de comportement dans la progression à T2 pour les plus jeunes et les plus âgés, et à T3 pour les enfants du groupe 2.

3.5.4.2 Moyennes des scores de comportement en fonction du groupe d'âge



Graphiques 5.6 : Moyenne des scores de comportement des étapes de l'examen dentaire en fonction des groupes d'âge de T0 à T4

Globalement, les trois groupes progressent de T0 à T4 mais de façon non linéaire (cf. Graphiques 5.6).

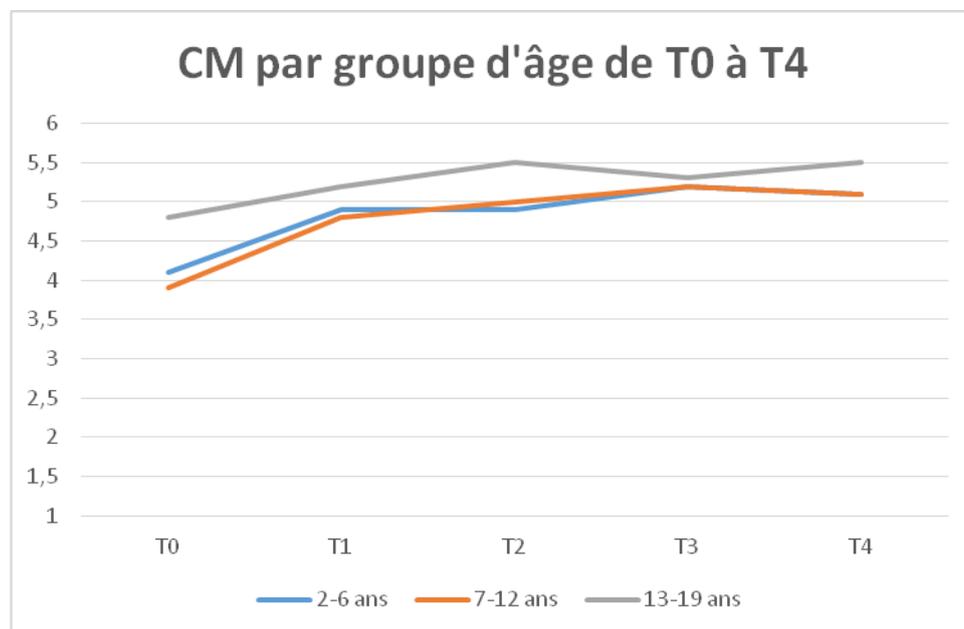
Globalement les grands ont le plus souvent une moyenne de score de comportement plus importante (saur à T3 sur les trois premières étapes). Les enfants du groupe 1 et 2 ont des moyennes de comportement très proches tout au long de l'évaluation et arrivent à la deuxième ou troisième place sans qu'une tendance générale se dégage.

3.5.4.3 Comportement moyen en fonction du groupe d'âge

CM Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
Groupe 1	4,1 (1,5)	4,9 (1,5)	4,9 (1,4)	5,2 (1,3)	5,1 (1,6)
Groupe 2	3,9 (1)	4,8 (1,3)	5 (1,3)	5,2 (1,1)	5,1 (1,2)
Groupe 3	4,8 (1)	5,2 (0,9)	5,5 (0,7)	5,3 (1,1)	5,5 (1)

Tableau 5.8 : Scores moyens de CM en fonction du groupe d'âge et du temps

Globalement le comportement moyen augmente dans le temps quel que soit le groupe d'âge (cf. Tableau 5.8). Chaque groupe progresse même si cette progression ne semble pas de la même ampleur (différence T4-T0 plus importante pour les moyens que pour les plus jeunes et que pour les plus âgés).



Graphique 5.7 : Comportement moyen lors de l'examen dentaire de T0 à T4 selon les groupes d'âge.

Le CM s'améliore pour tous les groupes d'âge mais de façon non linéaire. Les plus âgés semblent avoir un meilleur CM de T0 à T4. Les enfants du groupe 1 et 2 semblent avoir un CM assez semblable tout au long des évaluations.

3.5.4.4 Progression des groupes concernant le comportement

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 sont effectuées.

Le test de Wilcoxon est réalisé afin pour étudier la progression de chaque groupe dans le comportement au cours du temps en se basant sur une comparaison des CM.

CM	Z	p	T0-T1	T1-T2	T2-T3	T3-T4	T0-T4
Groupe 1	-2,5	**	-0,51 NS	-1,55 NS	-0,18 NS	-2,14 *	
Groupe 2	-3,03	**	-1,83 *	-0,57 NS	-0,69 NS	-3,72 ***	
Groupe 3	-2,85	**	-1,5 NS	-0,36.....NS	-2,12 *	-2,95 **	

Tableau 5.9 : Analyses de Wilcoxon des CM en fonction des groupes d'âge et du temps.

Nos résultats montrent une progression de chaque groupe entre T0 et T1, et entre T0 et T4. Pour les plus jeunes, le comportement se maintient de T1 à T4 ; les enfants du groupe 2 progressent encore entre T1 et T2 puis leur comportement se maintient ; le comportement des plus âgés se maintient entre T1 et T3 puis il s'améliore de nouveau entre T3 et T4. Globalement, le comportement s'améliore pour tous les groupes entre T0 et T4.

Le test de Kruskal-Wallis est réalisé pour étudier l'effet de l'âge sur les scores de comportement des différentes étapes de l'examen dentaire et sur le comportement moyen (CM).

Kruskal-Wallis (K χ^2)	p	T0	T1	T2	T3	T4
S'asseoir	0,18 NS	0,06 NS	0,29 NS	0,07 NS	0,10 NS	
Ouvrir la bouche	0,31 NS	0,08 NS	0,06 NS	0,18 NS	0,11 NS	
Lumière sur la bouche	0,67 NS	0,02 NS	0,17 NS	0,35 NS	0,01 NS	
Miroir dans la bouche	6,67 *	0,06 NS	0,26 NS	0,16 NS	0,36 NS	
Sonde sur les dents	0,37 NS	0,62 NS	0,13 NS	1,07 NS	0,70 NS	
Miroir et sonde dans la bouche	0,09 NS	1,11 NS	0,13 NS	0,87 NS	0,70 NS	
CM	0,37 NS	0,28 NS	0,43 NS	0,00 NS	0,03 NS	

Tableau 5.10 : Analyses de Kruskal-Wallis sur le comportement lors de l'examen dentaire en fonction des groupes d'âge.

Les résultats des analyses de Kruskal-Wallis indiquent qu'il n'y a pas de différences significatives des scores de comportement et des CM de T0 à T4 sauf pour l'étape miroir dans la bouche à T0 (Tableau 5.10).

A partir de ces éléments des analyses de Mann-Whitney sont réalisées à T0.

(Score U) Z	p	groupe 1 versus groupe 2	groupe 2 versus groupe 3	groupe 1 versus groupe 3
T0 S'asseoir		-0,43.....NS	-2,03 *	-1,54 NS
T0 Ouvrir la bouche		-0,56 NS	-2,44 *	-1,26 NS
T0 Lumière sur la bouche		-0,82 NS	-2,42 *	-0,78 NS
T0 Miroir dans la bouche		-0,46 NS	-2,76 **	-1,33 NS
T0 Sonde sur les dents		-0,61 NS	-2,50 *	-1,04 NS
T0 Miroir et sonde dans la bouche		-0,29 NS	-1,91 NS	-0,89 NS
T0 CM		-0,38.....NS	-2,43 *	-1,06 NS

Tableau 5.11 : Analyses de Mann-Whitney sur le comportement lors de l'examen dentaire en comparant les groupes d'âge.

Les différences ne sont pas significatives entre les groupes 1 et 2 et les groupes 1 et 3. Une différence significative est observée entre les groupes 2 et 3 pour toutes les étapes de l'examen (sauf miroir et sonde) et pour le comportement moyen. Les grands ont un meilleur comportement sur ces étapes.

En conclusion, l'âge a peu d'effet sur le comportement lors de l'examen dentaire.

3.6 Evolution de l'anxiété lors de l'examen dentaire entre T0 et T4

3.6.1 Description de l'anxiété lors de l'examen dentaire de T0 à T4



L'examen dentaire est anxiogène pour la plupart des enfants (cf. Graphiques 6.1). A T0, seuls 35% des enfants ont un score de 4 (définitivement positif, donc pas d'anxiété) pour l'étape s'asseoir ; ils sont environ 20% pour les étapes 2, 3 et 4. Ils ne sont plus que 4% pour l'étape 5 et 7% pour l'étape 6.

De la même façon que dans les résultats précédents traitant du comportement, on observe que la sonde semble plus anxiogène que le miroir.

De T1 à T4, le pourcentage d'enfants non anxieux (score égal à 4) augmente dans chacune des 6 étapes. L'anxiété semble donc diminuer.

L'examen dentaire est considéré non anxiogène pour l'enfant quand celui-ci est définitivement positif lors de toutes les étapes de l'examen (score de 4 à toutes les étapes à un temps donné).

Examen non anxiogène	T0	T1	T2	T3	T4
% de la population (nombre d'enfants)	7,7 (4)	36,5 (19)	51,9 (27)	51,9 (27)	59,6 (31)

Tableau 6.1 : Evolution des enfants détendus lors de l'examen dentaire

A T0 seuls 4 enfants ont un score d'anxiété égal à 4 à toutes les étapes. Ce chiffre progresse de T1 à T4. Le pourcentage d'enfants a été doublé par plus de 7 entre T0 et T4. Le nombre d'enfant très anxieux lors l'examen dentaire (score global inférieur à 12) passe de 17,3% à T0 (9 enfants) à 9,6% à T4 (5 enfants).

3.6.2 Analyses descriptives et inférentielles des scores d'anxiété moyenne lors de l'examen dentaire de T0 à T4

Pour rappel, à chaque étape de l'examen dentaire est attribué un score d'anxiété. Le score d'anxiété moyenne (AM) est défini comme étant la somme des scores d'anxiété obtenus à chaque étape de l'examen divisé par le nombre d'étapes (c'est-à-dire par 6). Il a pour minimum 1 et pour maximum 4. Plus le score est élevé, moins les participants sont anxieux lors de l'examen dentaire.

Les valeurs moyennes de l'AM de notre échantillon aux différents temps d'évaluation sont reportées dans le tableau suivant :

Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
AM	2,7 (0,8)	3,2 (0,9)	3,3 (1)	3,4 (0,8)	3,4 (0,9)

Tableau 6.2 : Scores d'anxiété moyenne lors de l'examen dentaire à T0, T1, T2, T3 et T4

L'anxiété de notre population semble diminuer au fil du temps lors d de l'examen dentaire. En effet les valeurs moyennes de AM augmentent de T0 à T4. 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 sont effectuées.

Le test de Wilcoxon permet de comparer les moyennes de AM au cours du temps. Autrement dit, il s'agit ici de savoir si l'anxiété lors de l'examen dentaire, présente une

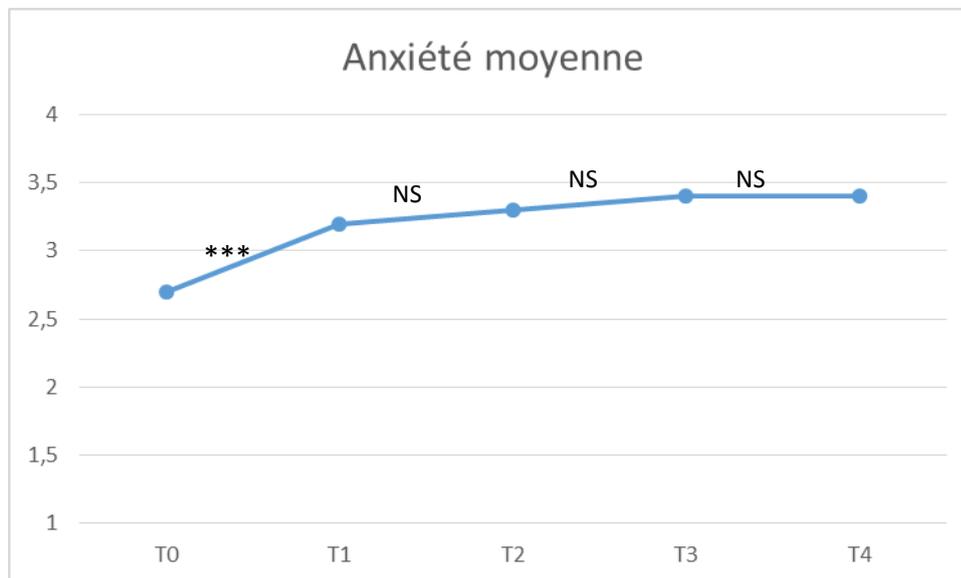
différence significative entre les différents temps d'évaluation. Nous avons concentré notre analyse sur TX par rapport à TX+1, TX par rapport à TX+2 et T0 par rapport à T4. Les résultats sont présentés dans le tableau 6.3.

AM	T0-T1	T1-T2	T2-T3	T3-T4	T0-T4
Z	-4,93	-0,89	-0,90	-0,58	5,02
p	***	NS	NS	NS	***

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

Tableau 6.3 : Analyses de Wilcoxon de l'anxiété

Les résultats montrent que l'anxiété s'améliore au cours du temps ; notre population progresse et maintient ses acquis dans le temps. En effet, la différence entre les CM est significative entre T0 et T4. Cependant cette progression n'est pas linéaire ; les progrès sont significatifs entre T0 et T1, puis on observe un palier entre T1 et T4 avec une anxiété moyenne qui se maintient mais qui ne s'améliore pas significativement (cf. Graphique 6.2).



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

Graphique 6.2 : Représentation schématique de la progression du comportement lors de l'examen dentaire

3.6.3 Comparaison des étapes entre elles pour l'anxiété lors de l'examen dentaire

Pour rappel, à chaque étape de l'examen dentaire est attribué un score d'anxiété. Il a pour minimum 1 et pour maximum 4.

Les valeurs moyennes du score d'anxiété de chaque étape de l'examen dentaire, de notre échantillon, aux différents temps d'évaluation sont reportées dans le tableau suivant :

Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
S'asseoir	3,1 (0,8)	3,5 (0,8)	3,5 (0,9)	3,7 (0,8)	3,5 (0,9)
Ouvrir la bouche	2,8 (0,9)	3,3 (0,9)	3,5 (0,9)	3,4 (0,8)	3,4 (0,9)
Lumière sur la bouche	2,9 (0,8)	3,4 (0,8)	3,5 (0,9)	3,5 (0,8)	3,5 (0,9)
Miroir dans la bouche	2,6 (1)	3,1 (0,9)	3,2 (1,1)	3,3 (0,9)	3,3 (1)
Sonde sur les dents	2,4 (1)	3 (1)	3 (1,2)	3,2 (1)	3,3 (1)
Miroir et Sonde dans la bouche	2,4 (1)	3 (1)	3 (1,2)	3,2 (1)	3,3 (1)

Tableau 6.4 : Score d'anxiété de chaque étape lors de l'examen dentaire à T0, T1, T2, T3 et T4

Globalement l'anxiété augmente entre le début et la fin de l'examen à chaque temps d'évaluation. En effet les moyennes des scores d'anxiété diminuent entre l'étape 1 et 6 de l'examen. L'introduction des instruments en bouche semblent générer le plus d'anxiété. Cependant les écarts de moyenne se resserrent au cours du temps : il passe de 0,7 à T0 à 0,2 à T4. L'anxiété semble devenir plus homogène entre les étapes avec le temps. A T4 toutes les moyennes des scores d'anxiété se situent entre 3 et 4 (entre positif et définitivement positif).

Les statistiques de Wilcoxon permettent de comparer les moyennes des scores d'anxiété des étapes. Autrement dit, il s'agit ici de savoir si l'anxiété lors d'une étape, présente une différence significative avec celle d'une autre étape. Nous concentrerons nos analyses ici sur T0 et T4 (présentées dans les tableaux 6.4 à 6.6), afin d'étudier si les différences entre les étapes évoluent dans le temps ou pas. Nous effectuerons également des corrélations pour vérifier les liens que peuvent avoir les étapes entre elles.

Données en T0	Z	p	r	p
S'asseoir versus Ouvrir la bouche	-2,87	**	0,69	***
S'asseoir versus Lumière sur la bouche	-2,67	**	0,82	***
S'asseoir versus Miroir dans la bouche	-4,01	***	0,62	***
S'asseoir versus Sonde dans la bouche	-5,03	***	0,58	***
S'asseoir versus Miroir et sonde dans la bouche	-4,65	***	0,60	***
Ouvrir la bouche versus Lumière sur la bouche	-1,4	NS	0,84	***
Ouvrir la bouche versus Miroir dans la bouche	-3,05	**	0,88	***
Ouvrir la bouche versus Sonde sur les dents	-4,46	***	0,78	***
Ouvrir la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-4	***	0,81	***
Lumière sur la bouche versus Miroir dans la bouche	-3,36	***	0,80	***
Lumière sur la bouche versus Sonde sur les dents	-4,52	***	0,70	**
Lumière sur la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-4,1	***	0,73	***
Miroir dans la bouche versus Sonde sur les dents	-3,5	***	0,87	***
Miroir dans la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-2,89	**	0,90	***
Sonde sur les dents versus Miroir et sonde sur les dents	1,63	NS	0,95	***

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

Tableau 6.5 : Tests de Wilcoxon et corrélation de Pearson Bravais des scores comportement entre deux étapes à T0

A T0, l'analyse du r de Pearson montre que la plupart des étapes sont corrélées entre elles. L'étape s'asseoir est significativement l'étape la moins anxiogène de l'examen dentaire. Les étapes ouvrir la bouche et lumière sur la bouche ont le même niveau d'anxiété. L'introduction des instruments dans la bouche (miroir, sonde) est plus anxiogène que le niveau d'anxiété éprouvé au cours des trois premières étapes, sachant que l'introduction de la sonde est plus anxiogène que le miroir.

Données en T4	Z	p	r	p
S'asseoir versus Ouvrir la bouche	-1,34	NS	0,94	***
S'asseoir versus Lumière sur la bouche	0	NS	0,98	***
S'asseoir versus Miroir dans la bouche	-2,5	*	0,88	***
S'asseoir versus Sonde dans la bouche	-2,97	**	0,84	***
S'asseoir versus Miroir et sonde dans la bouche	-2,97	**	0,84	***
Ouvrir la bouche versus Lumière sur la bouche	-1,73	NS	0,96	***
Ouvrir la bouche versus Miroir dans la bouche	-2,12	*	0,93.....	***
Ouvrir la bouche versus Sonde sur les dents	-2,64	**	0,90	***
Ouvrir la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-2,64	**	0,90	***
Lumière sur la bouche versus Miroir dans la bouche	-2,71	**	0,90	***
Lumière sur la bouche versus Sonde sur les dents	-2,97	**	0,84	**
Lumière sur la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-2,97	**	0,84	***
Miroir dans la bouche versus Sonde sur les dents	-1,63	NS	0,95	***
Miroir dans la bouche versus Miroir et sonde dans la bouche	-1,63	NS	0,95	***
Sonde dans la bouche versus Miroir et sonde	0	NS	1	***

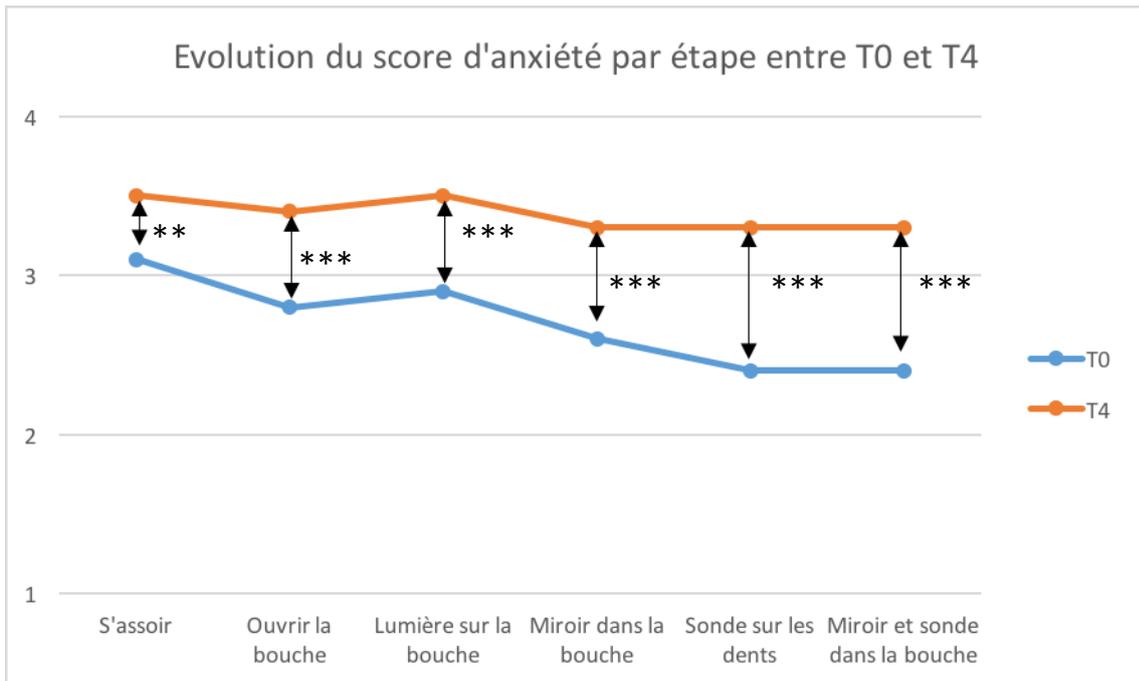
* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; NS = non significatif

Tableau 6.5: Tests de Wilcoxon et corrélation de Pearson Bravais des scores comportement entre deux étapes à T0

A T4, l'analyse du r de Pearson montre que les étapes sont corrélées entre elles. L'anxiété est la même pour les trois premières étapes de l'examen. Les instruments sont significativement plus anxiogènes que les trois premières étapes. Cependant il n'y a pas de différence significative entre les trois instruments en ce qui concerne le niveau d'anxiété.

Comparaison T0-T4	Z	p
S'asseoir T0 versus S'asseoir T4	-2,64	**
Ouvrir la bouche T0 versus Ouvrir la bouche T4	-4,49	***
Lumière sur la bouche T0 versus Lumière sur la bouche T4	-3,99	***
Miroir dans la bouche T0 versus Miroir dans la bouche T4	-4,62	***
Sonde dans la bouche T0 versus Sonde dans la bouche T4	-5,04	***
Miroir et sonde dans la bouche T0 versus Miroir et sonde dans la bouche T4	-4,94	***

Tableau 6.7 : Analyses de Wilcoxon entre une même étape à T0 et T4

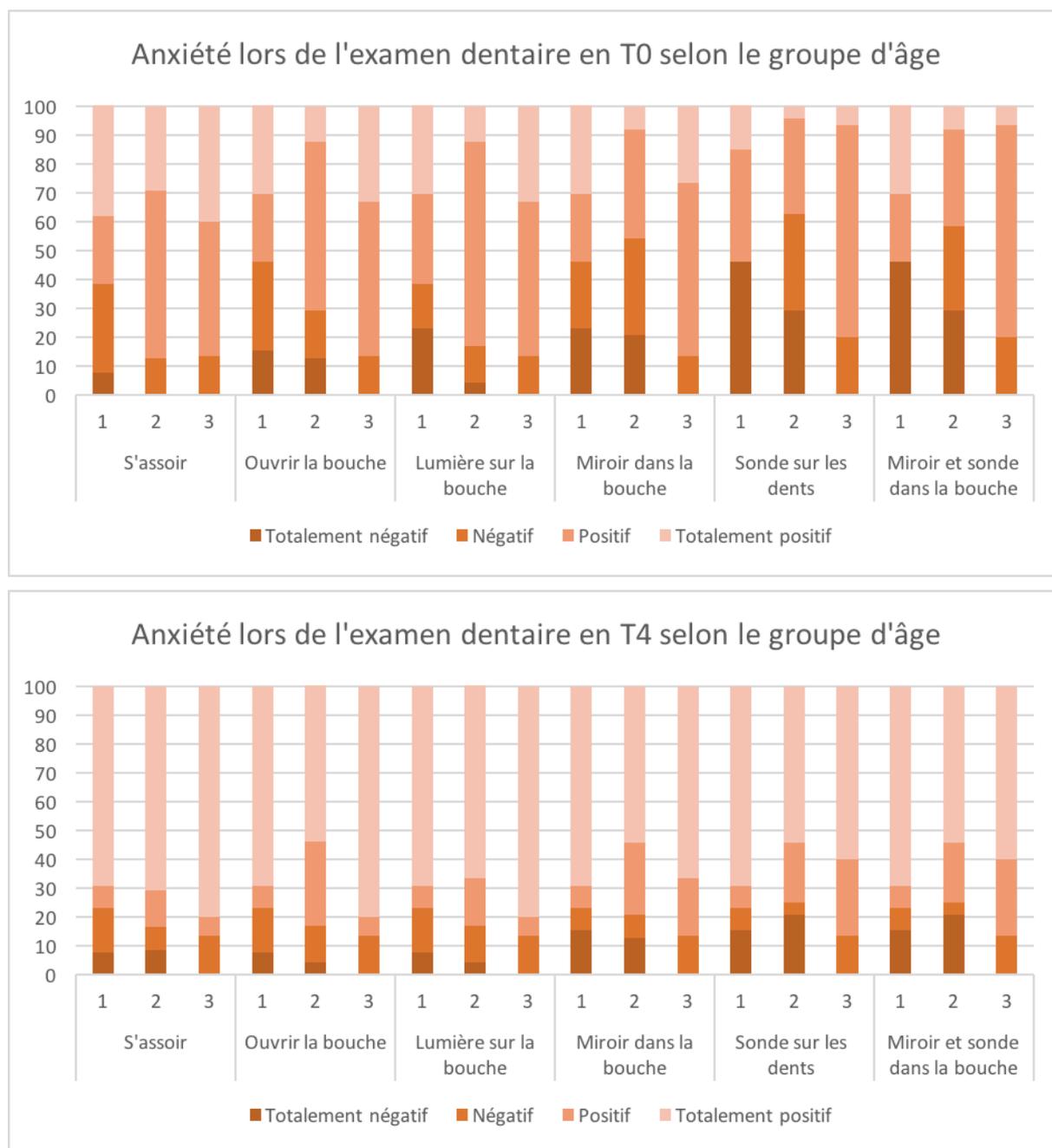


Graphique 6.3 : Evolution des scores d'anxiétés par étapes entre T0 et T4

L'anxiété est significativement moins importante à chaque étape de l'examen entre T0 et T4 (cf. Tableau 6.7 et Graphique 6.3).

3.6.4 Effet de l'âge sur l'anxiété lors de l'examen dentaire

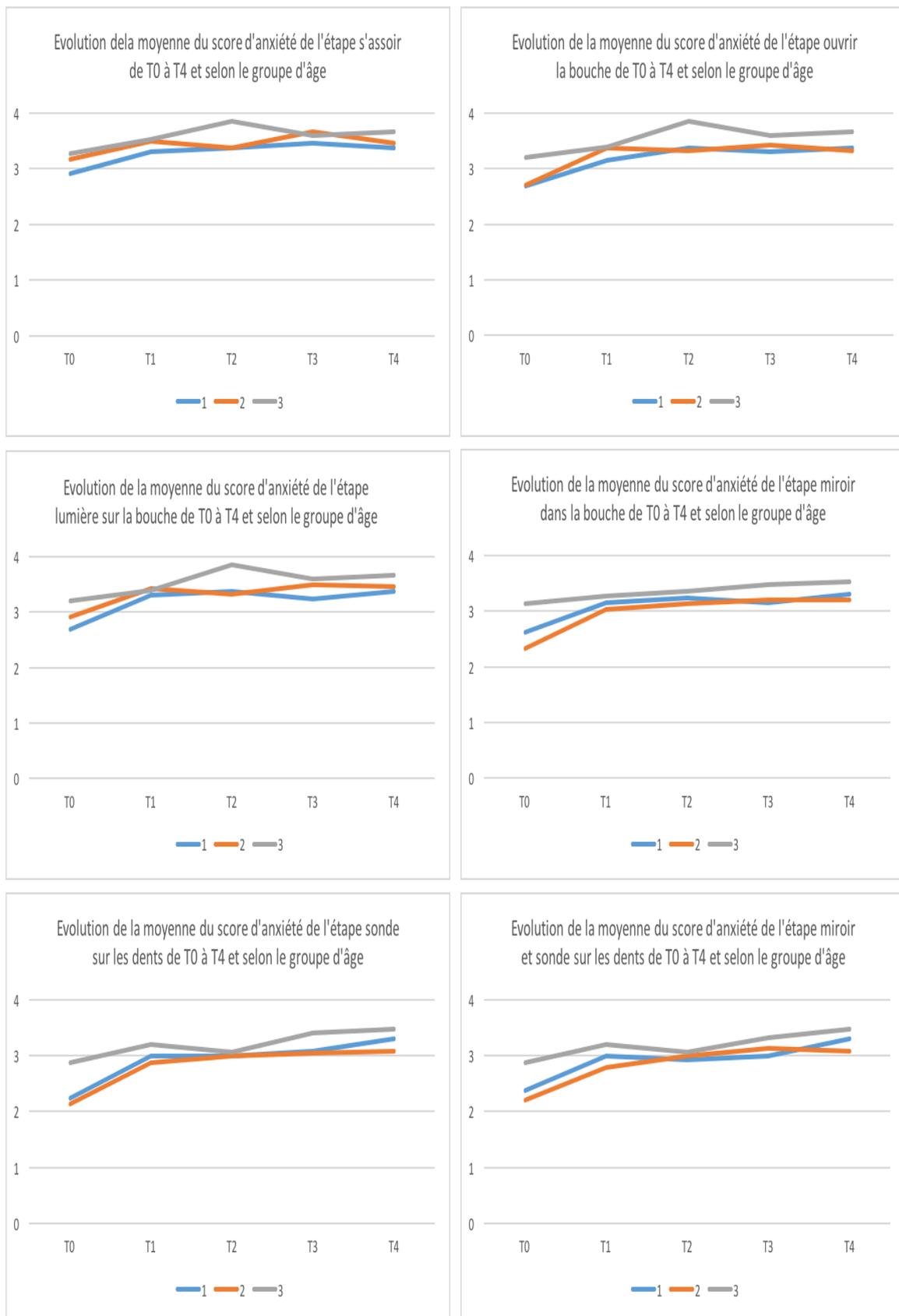
3.6.4.1 Evolution de l'anxiété lors de l'examen dentaire en fonction du groupe d'âge de T0 à T4



Graphiques 6.4 : Evolution des niveaux d'anxiété lors de l'examen dentaire en fonction des groupes d'âge.

L'anxiété diminue pour chaque groupe d'âge entre T0 et T4 dans toutes les étapes de l'examen. En effet entre T0 et T4 le pourcentage d'enfant non anxieux augmente dans chaque groupe d'âge (cf. Graphiques 6.4). Si l'on s'attache aux enfants qui ne sont pas anxieux (score de 4) à chaque étape, ce sont les enfants du groupe 2 qui sont globalement les moins nombreux donc les plus anxieux.

3.6.4.2 Moyennes des scores d'anxiété en fonction du groupe d'âge



Graphiques 6.5 : Moyenne des scores d'anxiété des étapes de l'examen dentaire en fonction des groupes d'âge de T0 à T4

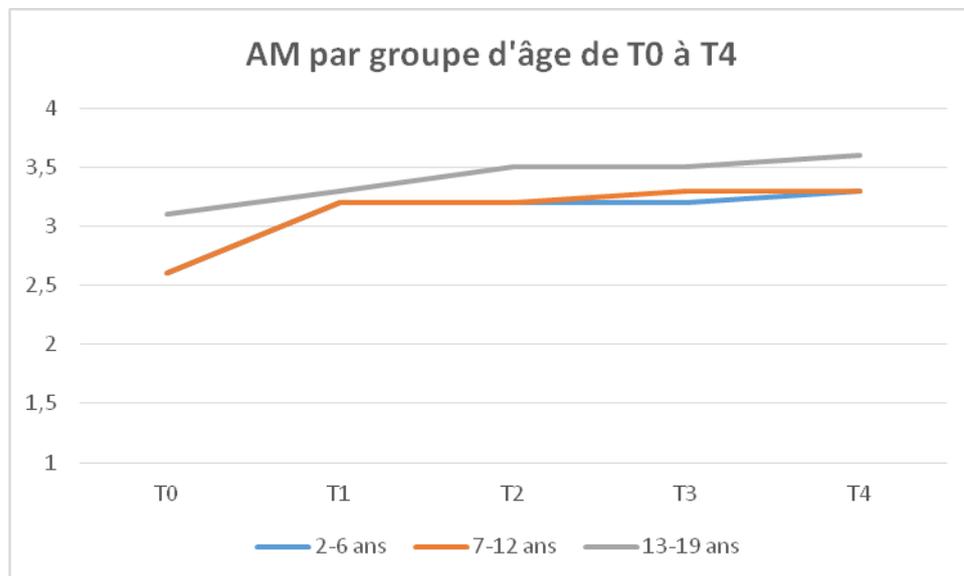
On note une amélioration (le score augmente donc l'anxiété baisse) dans chaque groupe d'âge de T0 à T4. Globalement les plus âgés semblent avoir le plus souvent une moyenne de score d'anxiété plus importante (ils sont moins anxieux). Les enfants du groupe 2 et les plus jeunes suivent ensuite, sans qu'une tendance générale se dégage (cf. Graphiques 6.5).

3.6.4.3 Anxiété moyenne en fonction du groupe d'âge

AM Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
Groupe 1	2,6 (1,2)	3,2 (1)	3,2 (0,9)	3,2 (0,9)	3,3 (1,1)
Groupe 2	2,6 (0,7)	3,2 (0,9)	3,2 (1,1)	3,3 (0,8)	3,3 (1)
Groupe 3	3,1 (0,6)	3,3 (0,7)	3,5 (0,7)	3,5 (0,8)	3,6 (0,7)

Tableau 6.8 : Scores moyens de AM en fonction du groupe d'âge et du temps

Globalement, l'anxiété moyenne augmente entre T0 et T4 quel que soit le groupe d'âge (les enfants sont moins anxieux), mais cette progression n'est pas linéaire (cf. Tableau 6.8). Chaque groupe progresse. Les enfants des groupes 1 et 2 ont une progression semblable. La progression des plus âgés est moins importante (mais ils partent avec un score plus élevé) et ils semblent les moins anxieux (AM plus élevées de T0 à T4) (cf. Tableau 6.8 et Graphique 6.7).



Graphique 6.7 : Anxiété moyenne lors de l'examen dentaire de T0 à T4 selon les groupes d'âge.

3.6.4.4 Progression des groupes concernant le comportement

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 sont effectuées.

Le test de Wilcoxon est réalisé afin pour étudier la progression de chaque groupe dans l'anxiété au cours du temps en se basant sur une comparaison des AM.

AM	Z	p	T0-T1		T1-T2		T2-T3		T3-T4		T0-T4	
2-6 ans	-2,81	**	-0,17	NS	-0,49	NS	-0,59	NS	-2,37	**		
7-12 ans	-3,45	***	-0,55	NS	-0,65	NS	-0,24	NS	-3,45	***		
13-19 ans	-2,69	**	-0,95	NS	-0,78.....	NS	-1,05	NS	-2,95	**		

Tableau 6.9 : Analyses de Wilcoxon des AM en fonction des groupes d'âge et du temps

Nos résultats montrent une progression de chaque groupe entre T0 et T1, puis un maintien des acquis jusqu'en T4. Chaque groupe a progressé entre T0 et T4 ; l'anxiété diminue (Tableau 6.9).

Le test de Kruskal-Wallis est réalisé pour étudier l'effet de l'âge sur les scores d'anxiété des différentes étapes de l'examen dentaire et sur l'anxiété moyenne (AM).

Kruskal-Wallis (K χ^2)	p)	T0		T1		T2		T3		T4	
S'asseoir		0,36	NS	0,71	NS	0,03	NS	0,01	NS	0,03	NS
Ouvrir la bouche		0,01	NS	0,51	NS	0,01	NS	0,06	NS	0,27	NS
Lumière sur la bouche		0,11	NS	0,13	NS	0,01	NS	0,06	NS	0,00	NS
Miroir dans la bouche		6,3	*	0,18	NS	0,02	NS	0,22	NS	0,35	NS
Sonde sur les dents		6,03	*	0,32	NS	0,06	NS	0,13	NS	0,55	NS
Miroir et sonde dans la bouche		0,13	NS	1,61	NS	0,15	NS	0,01	NS	0,55	NS
AM		0,01	NS	0,29	NS	0,07	NS	0,01	NS	0,29	NS

Tableau 6.10 : Analyses de Kruskal-Wallis sur l'anxiété lors de l'examen dentaire en fonction des groupes d'âge

Les résultats des analyses de Kruskal-Wallis indiquent qu'il y a peu de différences significatives des scores d'anxiété et des AM de T0 à T4 ; uniquement deux étapes en T0. A partir de ces éléments des analyses de Mann-Whitney sont effectuées en T0.

(Score U) Z	p	groupe 1 versus groupe 2		groupe 2 versus groupe 3		groupe 1 versus groupe 3	
T0 S'asseoir		-0,60	NS	-0,52	NS	-0,83	NS
T0 Ouvrir la bouche		-0,03	NS	-1,75	NS	-1,24	NS
T0 Lumière sur la bouche		-0,34	NS	-1,27	NS	-1,05	NS
T0 Miroir dans la bouche		-0,76	NS	-2,69	**	-1,12	NS
T0 Sonde sur les dents		-0,23	NS	-2,67	**	-1,34	NS
T0 Miroir et sonde dans la bouche		-0,37	NS	-2,25	*	-0,70	NS
T0 AM		-0,05	NS	-2,32	*	-0,40	NS

Tableau 6.11 : Analyses de Mann-Whitney sur l'anxiété lors de l'examen dentaire en comparant les groupes d'âge.

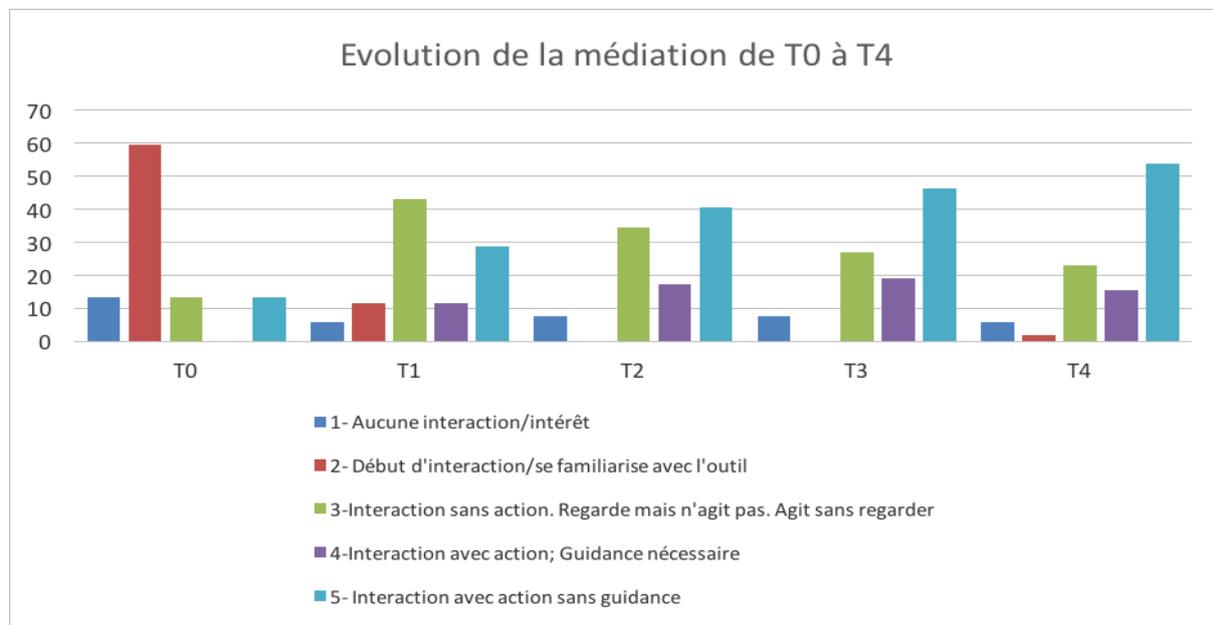
Les différences ne sont pas significatives entre les groupes 1 et 2 et 2 et 3. Une différence significative est observée le groupe 2 et le groupe 3 pour deux étapes (miroir dans la bouche et sonde sur les dents) et pour le AM.

Globalement l'âge a peu d'effets sur l'anxiété lors de l'examen dentaire

3.7 Interaction et médiation avec l'outil numérique

3.7.1 Evolution de l'interaction et de la médiation de T0 à T4

Pour rappel, l'évaluation de la médiation de l'outil, et notamment les interactions entre l'enfant et la tablette, s'effectue par questionnaire, contenant 5 items à 5 modalités. Les pourcentages obtenus à chacune des modalités, pour chacun des items, aux différents moments d'évaluation (T0, T1 etc.) sont présentés dans le graphiques 7.1.



Graphique 7.1 : Evolution de la médiation de l'outil numérique au cours du temps

A T0, la majorité de notre effectif (59,6%) se familiarise avec l'outil. 13,5 % n'interagit pas avec l'outil et certains interagissent avec l'outil (le regarde, le touche, le manipule) sans que cela n'ait d'impact sur les activités proposées (13,5%). 13,5% de notre échantillon a un score de médiation de 5. En ce sens, pour ces enfants, on peut déjà considérer l'outil numérique comme pouvant être intégré dans l'accomplissement des activités, et donc médiateur des apprentissages.

A T1, le pourcentage des enfants qui ont un score de 3, 4 et 5 augmente. Les enfants sont de plus en plus en interaction avec l'outil, et pour un plus grand nombre d'enfant. Cette tendance semble se confirmer jusqu'à T4 avec un pourcentage d'enfants ayant un score de 4 qui augmente à T2 et T3 (17, 3% et 19,2%), et un pourcentage d'enfants ayant un score de 5 qui augmente de T2 à T4 (40,4%, 46,2% et 53,8% respectivement). Le pourcentage de notre population qui utilise l'outil numérique pour agir (score de 4 et 5) augmente au cours du temps. Il passe de 13,5% à T0, à 40,3% à T1, 57,7% à T2, 65,4% à T3 et 69,2% à T4.

Parallèlement au groupe d'enfant qui utilise l'outil numérique dans la réalisation de l'activité, deux autres groupes se distinguent. Le groupe des enfants qui n'a aucune interaction ou peu avec l'outil (score 1 et 2 : 72,1% de l'effectif à T0, 27,3% à T1, 7,7 % à T3 et T4) et celui des enfants qui regardent l'outil mais pour qui cela ne déclenche pas de réaction ni d'action comportementale (score 3 : 13,5% à T0, 43,2% à T1, 34,6% à T2, 26,9% à T3, 23,1% à T4).

Ainsi, globalement, les interactions par l'outil numérique semblent augmenter quantitativement (elles concernent plus d'enfants) et qualitativement (interaction et action augmentent) au cours du temps.

3.7.2 Comparaison de la médiation moyenne de T0 à T4

La médiation moyenne (MM) à un temps donné correspond à la moyenne des scores de médiation de notre population obtenue à ce temps. Elle est comprise entre 1 et 5, et les résultats sont présentés dans le tableau 7.1.

Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
MM	2,4 (1,2)	2,5 (1,2)	3,8 (1,2)	4 (1,2)	4,1 (1,2)

Tableau 7.1 : Médiation Moyenne à T0, T1, T2, T3 et T4

La médiation semble progresser au fil du temps. En effet, les valeurs moyennes de scores de médiation augmentent de T0 à T4. Même si les courbes ne suivent pas strictement la forme gaussienne, les scores d'aplatissement et d'asymétrie, présentés dans le tableau 7.2, sont dans les limites tolérables (compris entre -1 et 1), pour chacun des temps évalués (T0, T1, etc.).

	Scores Aplatissement	Scores Asymétrie
T0	1	1,3
T1	-0,78	-0,12
T2	0,45	-0,78
T3	0,46	-1
T4	0,63	-1,1

Tableau 7.2. Scores d'aplatissement et d'asymétrie des moyennes de médiation aux différents temps d'évaluation

Dès lors, des analyses paramétriques peuvent être réalisées, avec un test *t* pour échantillons appariés, afin de comparer l'évolution des moyennes dans le temps. Les résultats sont présentés dans le tableau 7.3.

MM	t
T0-T1	-8,97***
T1-T2	-5,02***
T2-T3	-2,82**
T3-T4	-2,82**
T0-T4	-11,15***

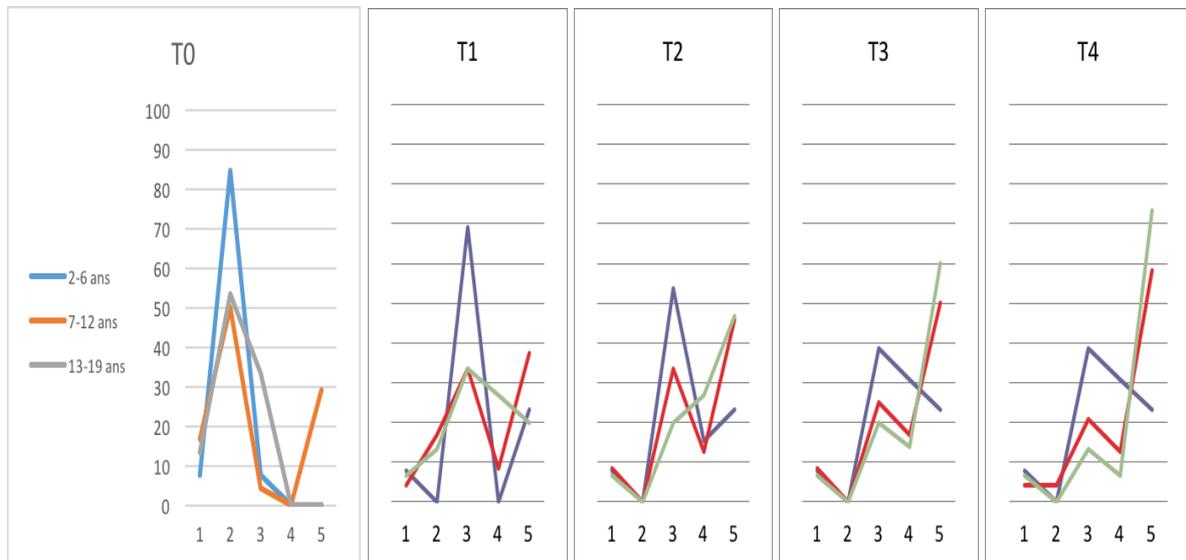
** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Tableau 7.3 : Scores des *t* de Student pour comparer des MM entre les différents temps d'évaluation

Les résultats confirment que les interactions avec la tablette augmentent significativement entre chaque temps d'évaluation et globalement entre T0 et T4. Pour les enfants qui entrent

en interaction avec l'outil et pour qui l'outil permet de modifier un comportement initial, on peut considérer qu'il est médiateur des apprentissages.

3.7.3 Effet de l'âge sur la médiation



Graphique 7.2 : Evolution de la médiation en fonction de l'âge de T0 à T4

Tel que présenté dans le graphique 7.2, à T0 l'outil est un outil d'interaction pour les enfants (score 4 et 5) uniquement pour le groupe 2. On observe que les enfants les plus jeunes ont des scores compris entre 1 et 3, et la plupart se familiarise avec l'outil en T0. Cependant, dès T1, les pourcentages dans les scores 1 et 2 pour chacun des groupes d'âge baissent par rapport à T0, et peuvent amener à considérer que les enfants ont de plus en plus d'interaction avec l'outil, d'autant que certains enfants du groupe 1 et 3 ont des scores de 4 et 5.

Les pourcentages d'enfants ayant un score de 4 et 5 augmentent avec le temps pour les groupes 2 et 3 de T0 à T4. Les enfants de ces deux groupes progressent dans l'utilisation de l'outil numérique tout au long du programme. Pour le groupe 1, le pourcentage d'enfant ayant un score de 5 augmente de T0 à T1 puis reste stable de T1 à T4. Dans ce groupe, certains enfants ont un score de 4 uniquement à partir de T2 ; ce score augmente entre T2 et T3 puis se stabilise à T4.

Malgré des profils de médiation qui semblent différents entre les groupes d'âge, il semble qu'au fil du temps, les enfants utilisent davantage l'outil numérique comme médiateur de l'activité.

Moyenne (écart-type)	T0	T1	T2	T3	T4
2-6 ans	2 (0,4)	3,3 (1,1)	3,5 (1,1)	3,6 (1,1)	3,6 (1,1)
7-12 ans	2,8 (1,5)	3,6 (1,3)	3,9 (1,3)	4 (1,3)	4,2 (1,2)
13-19 ans	2,2 (0,7)	3,4 (1,2)	4,1 (1,2)	4,2 (1,2)	4,4 (1,2)

Tableau 7.4 : Médiation moyenne en fonction du groupe d'âge et du temps.

Les données précédentes relatives à l'évolution des pourcentages en fonction des groupes d'âge sont également visibles lorsqu'on examine les moyennes des scores de médiation, car elles augmentent de T0 à T4, quel que soit le groupe d'âge. Comme en témoigne le tableau 7.4, la moyenne reste la plus faible pour les enfants les plus jeunes, notamment à partir de T2 où l'écart semble se creuser davantage par rapport aux autres groupes.

Afin de vérifier statistiquement les données précédentes et d'évaluer l'effet de l'âge sur la médiation de l'outil au fil du temps, une ANOVA est effectuée, suite à un test d'homogénéité des variances par Levene. Les résultats sont présentés dans le tableau 7.5.

	T0	T1	T2	T3	T4
Test de Levene	20,83***	1,32 NS	0,51 NS	0,14 NS	0,13 NS
F	2,19 NS	0,24 NS	0,92 NS	0,84 NS	1,67 NS

Tableau 7.5 : Scores F de l'ANOVA pour comparer les scores de médiation en fonction de l'âge et au cours du temps

L'absence de significativité au test de Levene valide la poursuite de l'ANOVA, sauf en T0. Les résultats de l'ANOVA à chacun des moments de l'évaluation ne sont pas significatifs, ce qui amène à considérer qu'il est fort probable que les scores soient identiques aux différents moments de l'évaluation pour l'ensemble des groupes.

Des comparaisons de moyennes entre les groupes (comparaisons 2 à 2), permettent de confirmer les tendances précédentes. En l'occurrence, tel en témoigne le tableau 7.6, les résultats montrent que les différences ne sont jamais significatives entre les groupes, sauf pour la médiation en T0 entre les groupes 1 et 2, les enfants du groupe 2 ayant des résultats significativement supérieurs aux enfants du groupe 1. A ce niveau d'analyse, on peut donc invalider l'hypothèse que l'âge a un effet significatif sur la médiation de l'outil.

	Comparaison groupes 1 et 2	Comparaison groupes 2 et 3	Comparaison groupes 1 et 3
Médiation T0	-1,17 *	-1,3 NS	-0,93 NS
Médiation T1	-0,065 NS	0,45 NS	-0,21 NS
Médiation T2	-0,98 NS	0,47 NS	-1,39 NS
Médiation T3	0,93 NS	0,49 NS	-1,32 NS
Médiation T4	1,39 NS	0,6 NS	-1,79 NS

* $p < 0,05$, NS : non significatif

Tableau 7.6. Comparaison des moyennes de médiation en fonction des groupes, par un t de Student

3.7.4 Modélisation de la médiation de l'application çATED sur le brossage dentaire et l'examen dentaire

A partir des éléments précédents, il semble intéressant d'étudier, sous forme de modélisation, la place des interactions des enfants avec l'outil par rapport à l'évolution du brossage et de l'examen dentaire. Autrement dit, l'effet modérateur des scores obtenus par les enfants à l'évaluation de la médiation de l'outil sur le brossage et l'examen dentaire, indépendamment de leur âge, est examiné. Pour cela, des analyses de régressions seront réalisées et permettent de déterminer si l'évolution des scores de brossage et d'examen dentaire peut impliquer les scores de médiation.

Par rapport au **brossage dentaire**, on évalue si le score d'autonomie moyenne dans le **brossage global en T4** peut être expliqué par l'autonomie moyenne dans le brossage global en T3, T2, T1 et T0, mais aussi par les scores de médiation de l'outil en T0, T1, T2, T3 et T4. On a effectué une analyse de régression linéaire multiple en méthode ascendante pour vérifier, parmi l'ensemble des variables explicatives possibles, celles qui sont retenues par le logiciel comment influençant le modèle.

Le modèle de régression présenté dans le **tableau 7.7** montre que l'autonomie moyenne dans le brossage global en T3, en T0 et la médiation de l'outil en T1 prédisent de façon significative l'autonomie moyenne dans le brossage global en T4 et expliquent 92,5% de la variance de cette autonomie moyenne dans le brossage global en T4.

Prédiction de l'autonomie moyenne du brossage en T4		
Variables prédictives	β	t
Autonomie moyenne globale du brossage en T3	0,57	6,96 ***
Médiation de l'outil en T1	0,29	4,18 ***
Autonomie moyenne globale du brossage en T0	0,16	2,12 *
R^2 ajusté	92,5	

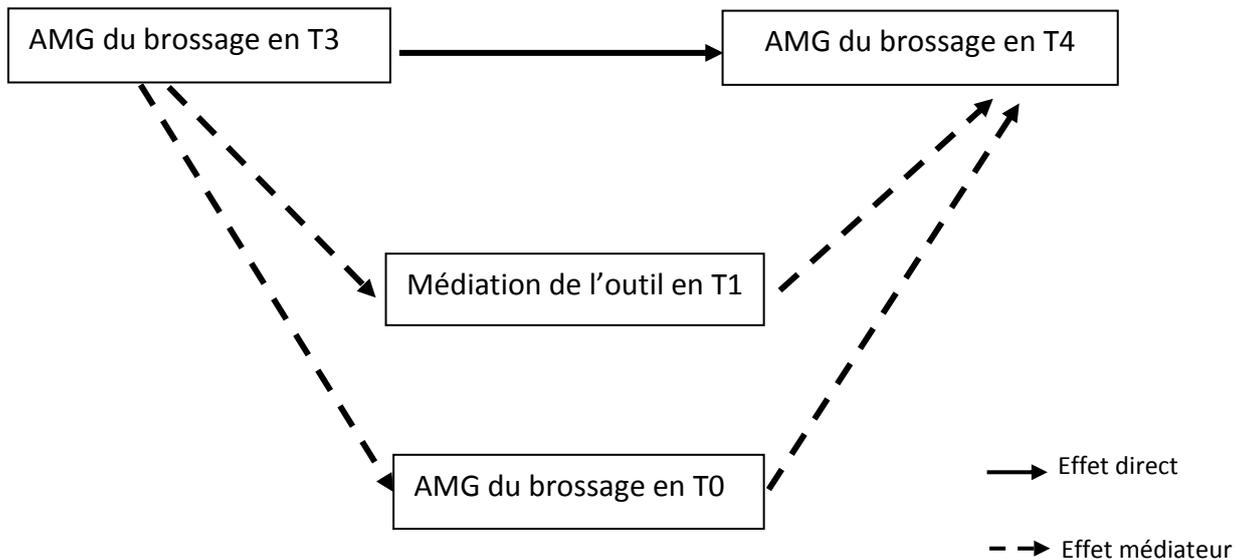
* $p < 0,05$; *** $p < 0,001$

Tableau 7.7. Modèle de prédiction de l'autonomie moyenne du brossage en T4

Le modèle de régression proposé permet de vérifier que l'autonomie moyenne globale (AMG) du brossage en T4 est expliquée, certes, par l'AMG du brossage évalué antérieurement (T3 et T0), mais aussi, par des scores de médiation de l'outil en T1. Deux modèles avaient été sélectionnés et retenaient uniquement l'AMG du brossage en T3 et la médiation en T1 (modèle 2, qui explique 92% de la variance) et l'AMG du brossage en T3 (modèle 1, qui explique 88.5% de la variance). Autrement dit, les variables ajoutées au fur et à mesure des modèles améliorent, et permettent de mieux comprendre, la variance de l'AMG du brossage dentaire en T4.

Ces éléments informent de la place de l'outil numérique dans l'évolution du brossage dentaire et seront nécessairement discutés en conclusion.

Les corrélations semi-partielles effectuées lors de la régression informent également que l'AMG du brossage en T3 reste fortement liée à l'AMG du brossage en T4, mais faiblit au fur et à mesure que les variables explicatives sont ajoutées (0,94 dans le modèle 1, 0,81 dans le modèle 2 et 0,71 dans le modèle 3). Cela confirme que la médiation en T1 joue rôle sur le lien entre l'AMG du brossage en T4 et celle en T3. On peut alors dire que la médiation de l'outil en T1 médiatise le lien entre l'AMG du brossage en T4 et celle en T3. Ces éléments sont également valables pour l'AMG du brossage en T0.



Par rapport à la réalisation de *l'examen dentaire*, la même démarche que précédemment a été effectuée.

On évalue si le score moyen de *réalisation dentaire en T4* peut être expliqué par des scores moyens de réalisation dentaire en T3, T2, T1 et T0, mais aussi par les scores de médiation de l'outil en T0, T1, T2, T3 et T4. On a effectué une analyse de régression linéaire multiple en méthode ascendante pour vérifier, parmi l'ensemble des variables explicatives possibles, celles retenues par le logiciel qui manifestent une grande significativité dans le modèle.

Le modèle de régression montre que le modèle retenu contient une seule variable explicative, à savoir le score moyen de réalisation dentaire en T0 ($\beta = 0,066$, $t(49) = 6,1$, $p < 0,001$) qui explique à elle seule 42% de la variance.

Ces éléments invalident, à ce niveau de l'analyse, l'hypothèse selon laquelle la médiation de l'outil numérique a un impact sur la réalisation dentaire en T4, bien que tous les scores de médiation (en T0, T1, etc.) soient positivement corrélés de façon significative ($< 0,001$) à l'ensemble des scores réalisation dentaire en T0, T1, T2, T3 et T4.

Des analyses complémentaires ont alors été réalisées pour établir un modèle plus général qui intègre l'anxiété et le comportement comme variables explicatives de la réalisation dentaire en T4, en plus des variables précédentes (réalisation en T0, T1, T2, T3) et médiation (de T0 à T4). De la même façon, on a effectué une analyse de régression linéaire multiple en méthode ascendante pour vérifier, parmi l'ensemble des variables explicatives possibles, celles qui sont retenues par le logiciel comment influençant le modèle.

Le modèle de régression présenté dans le tableau 7.8 montre que l'anxiété en T4 et la médiation de l'outil en T0 prédisent de façon significative la réalisation de l'examen dentaire en T4 et expliquent 52% de la variance de l'examen dentaire en T4.

Prédiction de l'autonomie moyenne du brossage en T4		
Variables prédictives	β	t
Score de Venham en T4	0,60	5,2 ***
Médiation de l'outil en T0	0,26	2,5 *
R^2 ajusté	0,52	

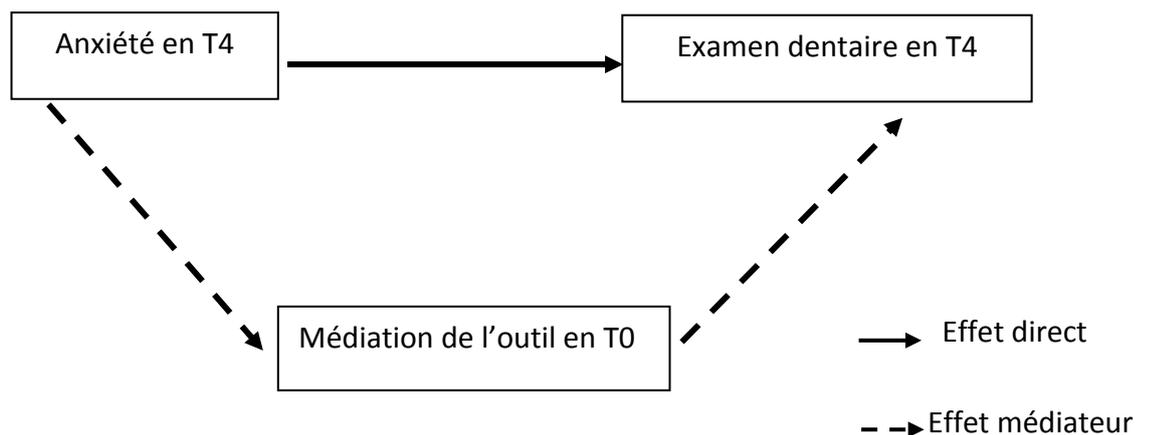
* $p < 0,05$; *** $p < 0,001$

Tableau 7.8. Modèle de prédiction de la réalisation de l'examen dentaire en T4

Le modèle de régression proposé permet de vérifier que la réalisation dentaire en T4 est expliquée, certes, par l'anxiété évaluée en T4, mais aussi, par des scores de médiation de l'outil en T0. Un seul modèle avait été sélectionné et retenait uniquement l'anxiété évaluée en T4 (modèle 1, qui explique 46,9% de la variance). Autrement dit, les variables ajoutées au fur et à mesure des modèles améliorent, et permettent de mieux comprendre, la variance de l'examen dentaire en T4.

Ces éléments informent de la place de l'outil numérique dans l'évolution de l'examen dentaire et seront nécessairement discutés en conclusion.

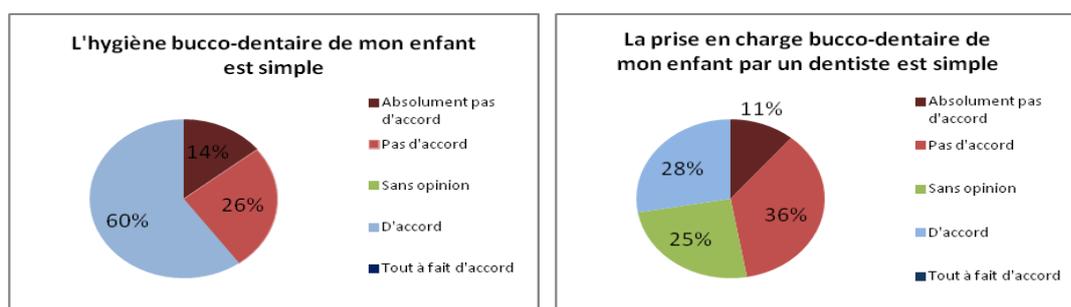
Les corrélations semi-partielles effectuées lors de la régression informent également que l'anxiété en T4 reste fortement liée à l'examen dentaire en T4, mais faiblit au fur et à mesure que les variables explicatives sont ajoutées (0,69 dans le modèle 1, 0,56 dans le modèle 2). Cela confirme que la médiation en T0 joue rôle sur le lien entre l'anxiété en T4 et l'examen dentaire en T4. On peut alors dire que la médiation de l'outil en T0 médiate le lien entre l'anxiété et la réalisation dentaire en T4.



3.8 Représentation des progrès des enfants par les parents

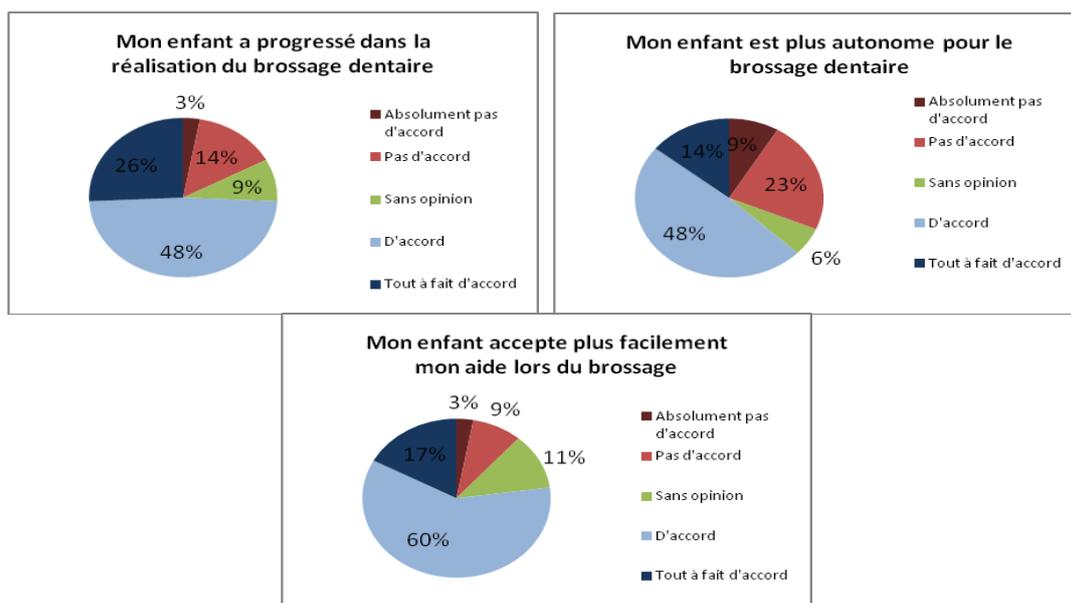
35 parents ont répondu au questionnaire final ce qui représente environ les deux tiers de notre population.

8 mois après le début du projet, plus de parents trouvent l'hygiène bucco-dentaire de leur enfant simple (60% contre 40% au début du projet). Par contre globalement le pourcentage de parents qui considèrent la prise en charge bucco-dentaire de leur enfant par un chirurgien dentiste comme simple ne semble pas évolué (28% contre 29% au début du programme) (Graphiques 8.1). Malgré certains progrès, les difficultés persistent pour plus d'un tiers des familles pour le brossage et pour environ la moitié des familles pour l'examen dentaire.



Graphiques 8.1 : Avis des parents concernant la prise en charge bucco-dentaire de leur enfant

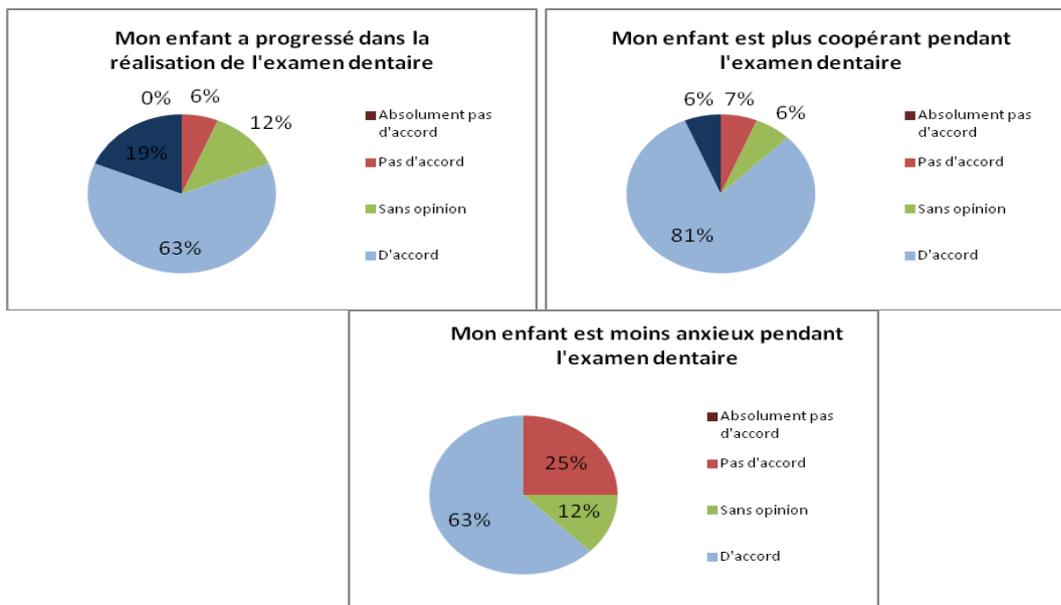
Par rapport au **brossage dentaire**, la plupart des parents notent une évolution positive de leur enfant aussi bien au niveau de la réalisation, de l'autonomie et de la guidance (cf. Graphique 8.2). En effet, 65% des parents ayant répondu sont d'accord ou tout à fait d'accord avec le fait que leur enfant ait progressé dans la réalisation du brossage. Ils sont 63% à trouver leur enfant plus autonome lors du brossage et 77% considèrent que leur enfant accepte plus facilement leur aide lors du brossage.



Graphique 8.2 : Représentation des progrès lors du brossage dentaire.

Près de 43% des parents ont installé la séquence de pictogrammes du brossage dans leur salle de bain. 60% considèrent que leur enfant les utilise lors du brossage dentaire.

Par rapport à **l'examen dentaire**, la plupart des parents dont les enfants ont consulté un chirurgien dentiste après le début du projet, notent une évolution positive de leur enfant aussi bien au niveau de la réalisation, du comportement et de l'anxiété (cf. Graphique 8.3). Parmi les 38 réponses au questionnaire final, 16 enfants ont consulté un chirurgien dentiste après le début du projet (soit 42% de la population considérée ici). Les parents de ces 16 enfants ont répondu aux questions concernant l'examen dentaire. Ils sont 82% à considérer que leur enfant a progressé dans la réalisation de l'examen dentaire ; 87% trouvent leur enfant plus coopérant et 63% trouvent leur enfant moins anxieux.



Graphique 8.3 : Représentation des progrès lors de l'examen dentaire

Seules 4 familles ont répondu utiliser **l'application çATED** à leur domicile. Parmi ces 4 familles, à la question « l'application çATED permet à mon enfant d'être plus autonome » 2 sont d'accord et 2 sont sans opinion. A la question « l'application çATED aide mon enfant dans les apprentissages », les 4 familles sont d'accord.

A la fin du questionnaire, les parents avaient la possibilité de faire des **remarques** ; 17 parents l'ont fait. 12 parents font des remarques positives : « bon projet, projet utile, projet bénéfique, progression, meilleure autonomie, action coordonnée profitable ». Les 5 autres évoquent encore leurs difficultés : généralisation des apprentissages difficile à la maison, guidance encore difficile, coopération parfois aléatoire, recherche de praticiens sensibilisés et formés à la prise en charge de leurs enfants.

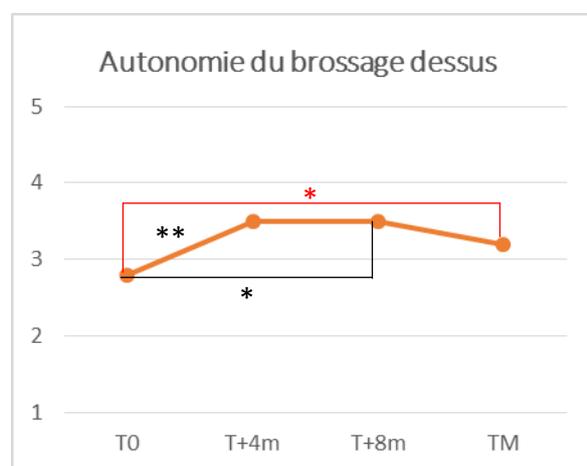
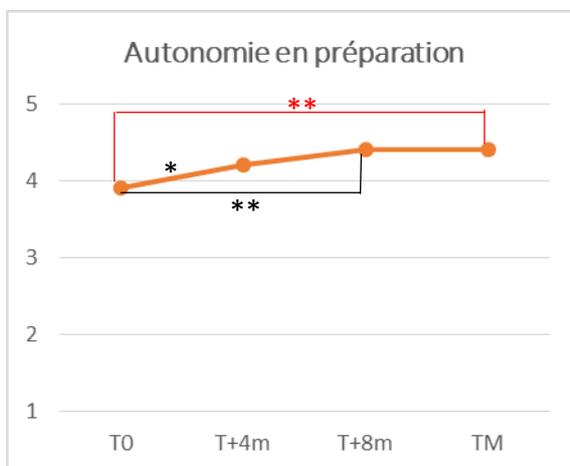
3.9 Premières observations sur d'autres populations handicapées

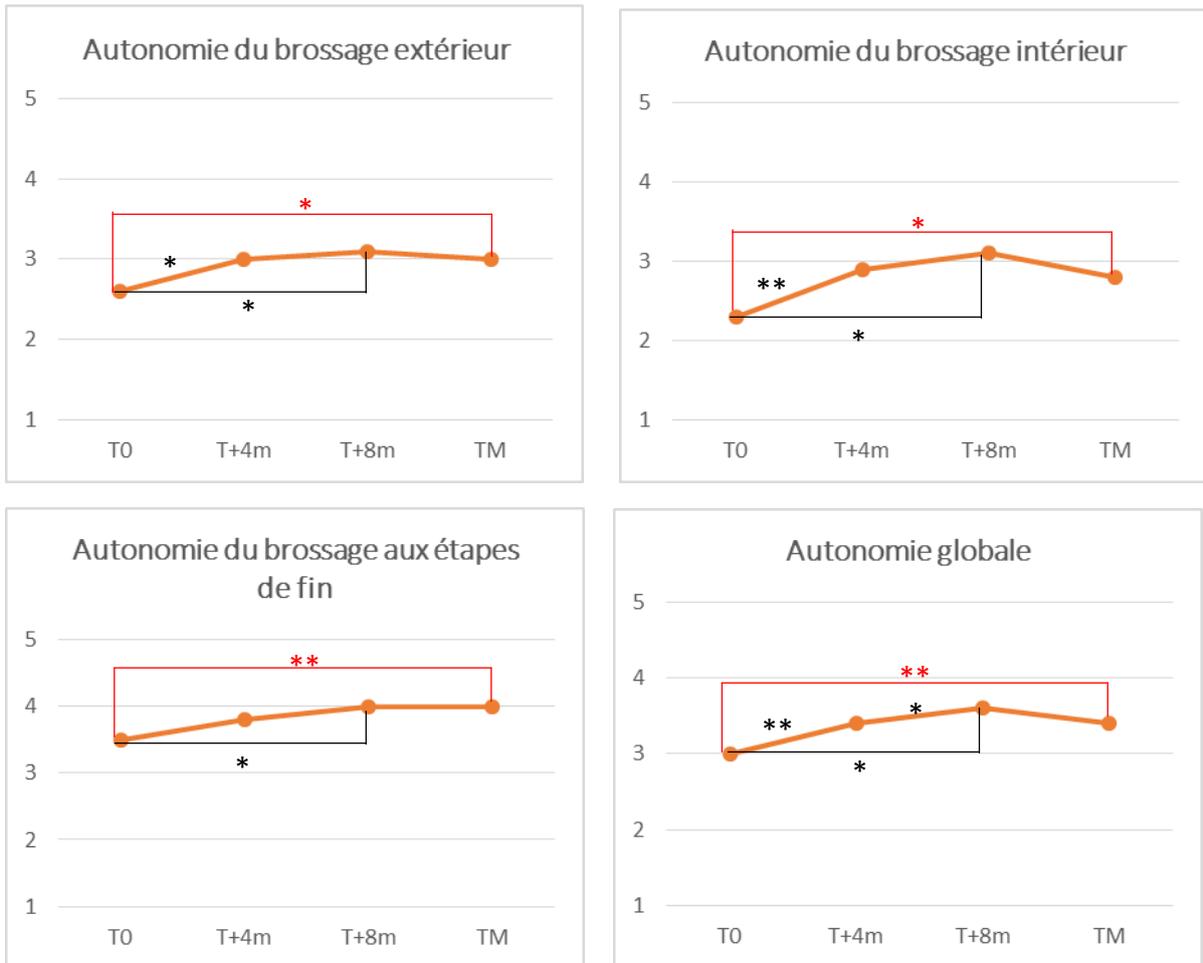
Dans deux des sept structures (2 IME), nous avons proposé l'apprentissage du brossage à l'ensemble des enfants accueillis dans ces deux établissements afin de réaliser des observations préliminaires sur l'intérêt de l'utilisation de l'iPad et de l'application çATED auprès d'enfants présentant d'autres handicaps (trisomie 21, autres déficiences cognitives et motrices). 25 enfants ont ainsi été suivis sur une période de 4 à 8 mois. Une évaluation du maintien des acquis (TM) a été réalisée trois mois après la fin du programme d'entraînement.

Les premières observations tendent à montrer que la pédagogie visuelle (mise en place grâce à l'application çATED sur l'iPad) trouve son intérêt auprès d'enfants porteurs d'autres handicaps. Certains enfants observent le séquentiel pour réagir à l'activité. Ils interagissent avec l'outil dans la mesure où certains l'observent, le touchent, et entrent ainsi en contact avec l'adulte pour suivre les étapes du brossage.

Nous avons évalué le brossage sur une période de 4 mois dans une structure et de 8 mois dans l'autre. Des progrès ont été observés. Les figures 9.1, 9.2 et 9.3 illustrent les progrès des 12 enfants suivis dans une des deux structures. Les enfants progressent dans chacune des dimensions du brossage. D'autre part, on observe un maintien des acquis trois mois après la fin du programme d'apprentissage.

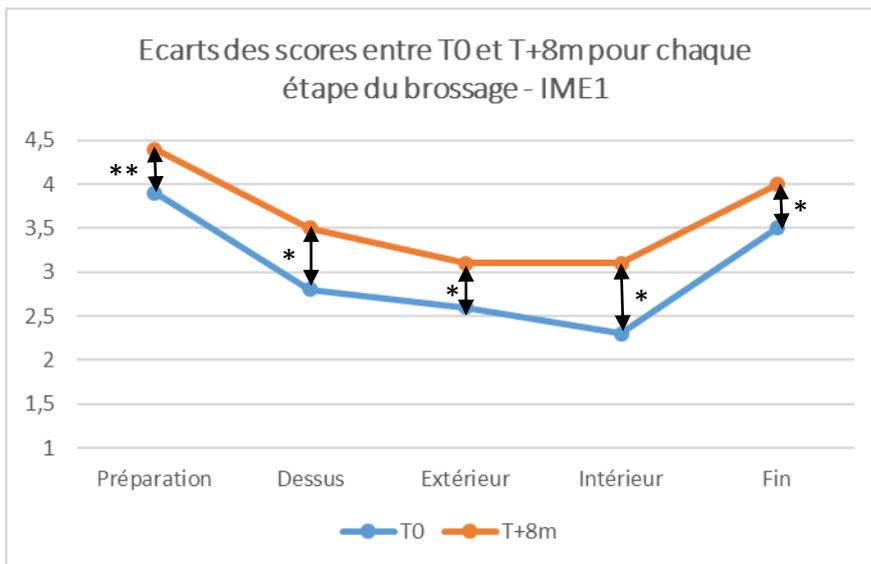
Cependant les progrès accomplis semblent moins importants que ceux observés dans notre population avec TSA. Aucun enfant n'a en effet acquis toute la séquence de brossage et la guidance par un tiers, reste forte pour la plupart.



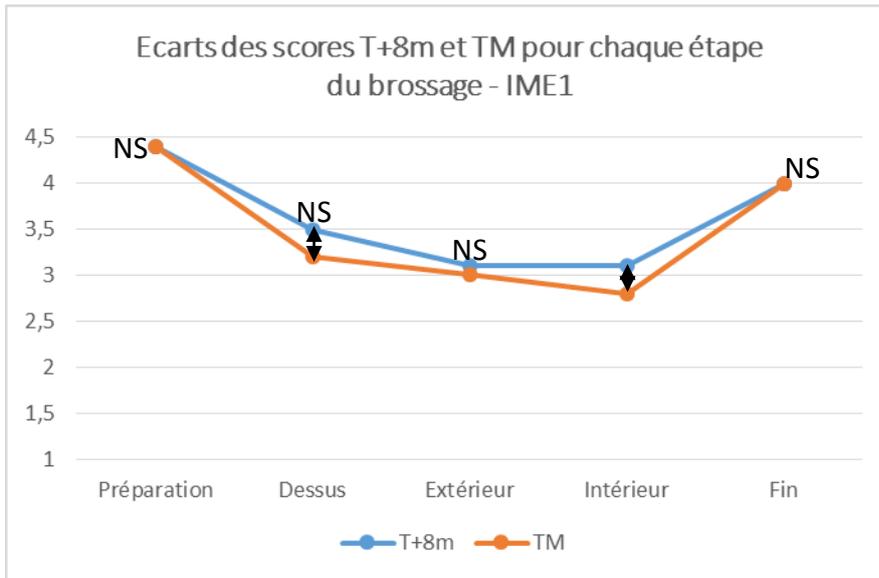


Test de Wilcoxon : * $p < 0,05$; ** $p < 0.01$; absence d'étoile = non significatif

Graphique 9.1 : Evolution des moyennes pour les différentes dimensions de l'autonomie du brossage entre T0 et TM (préparation, dessus, intérieur, extérieur, fin et globale) à l'IME1.



Graphique 9.2 : Ecart des moyennes des scores des dimensions du brossage dentaire entre T0 et T+8m à l'IME1 (Test de Wilcoxon : * $p < 0,05$).



Graphique 9.3 : Ecart des moyennes des scores des étapes du brossage dentaire entre T+8m et TM à l'IME1

4 Discussion

L'objectif de ce travail est d'abord de décrire la santé bucco-dentaire des enfants avec autisme, en termes de brossage et d'examen dentaires, mais aussi de mettre en place un accompagnement collaboratif avec les professionnels et les familles, et d'étudier, sur le plan scientifique, les évolutions du brossage et de l'examen dentaires. Plus généralement, l'étude s'inscrit dans une démarche d'éducation aux activités de « soins dentaires » (brossage et examen dentaire), mais aussi de prévention des soins en accompagnant les enfants quotidiennement dans les activités de soins dentaires, et les professionnels dans une sensibilisation aux soins.

Pour y répondre, la tablette tactile, a été introduite, dans l'hypothèse sous-jacente, tel que l'ont montré Karsenti et Fievez (2013), qu'elle faciliterait la motivation des enfants à l'égard des apprentissages, et, plus spécifiquement chez les personnes avec autisme, la communication sociale et écrite (Heitz, 2005).

L'application numérique nommée çATED, a été au cœur de notre étude, d'abord parce qu'elle a été mise en place avec des enfants avec autisme au sein d'une CLIS TED (elle répond donc parfaitement aux besoins des enfants avec autisme), mais aussi parce qu'elle a fait ses preuves sur deux niveaux : elle favorise les échanges sociaux entre enfants, et entre enfants et adultes, et amène les professionnels à changer leurs pratiques pédagogiques et didactiques (Mercier & Guffroy, 2015).

L'hypothèse générale qui est posée est de comprendre comment un programme de prévention peut améliorer la santé bucco-dentaire des enfants, et en quoi l'outil numérique favorise ou non la santé bucco-dentaire.

52 enfants, et les professionnels qui les accompagnent, sont dès lors suivis sur une année au sein de plusieurs institutions (IME, CLIS, classes expérimentales). Les rencontres sont quotidiennes (une fois par semaine dans chaque structure), et permettent d'évaluer le *brossage dentaire* et l'autonomie du brossage, l'examen dentaire, le *comportement* de l'enfant et son *anxiété* au cours de l'examen dentaire, et la *médiatisation* de l'outil, à travers de grilles de cotations.

Les premières conclusions générales sont encourageantes car elles confirment, sur les aspects globaux du programme et les hypothèses de départ. Nos interventions quotidiennes sur le terrain témoignent de l'ampleur de la problématique bucco-dentaire et la nécessité de mettre en place des programmes de prévention avec des stratégies adaptées aux patients avec TSA. Plus spécifiquement, les résultats du brossage, puis de l'examen dentaire, du comportement et de l'anxiété en tenant compte de l'effet de l'âge pour chacune de ces variables, seront analysés et interprétés. Une étude transversale sur la place de l'outil numérique (tablette) et de l'application çATED, sera aussi mentionnée comme perspective de recherche.

4.1 Population

Notre population est constituée d'enfants et d'adolescents pris en charges dans 7 structures éducatives. L'amplitude des âges est importante (de 3 à 19 ans). Les différentes structures accueillent des personnes avec un TSA de sévérité moyenne à sévère.

Ce choix a été basé sur la volonté d'évaluer notre programme d'entraînement sur une population représentative de l'ensemble de la population TSA jeune.

Notre échantillon est constitué de 52 enfants et adolescents. Il permet de réaliser une analyse statistique sur l'ensemble de l'échantillon.

Le choix a été fait de ne pas faire de groupe témoin. En effet, il aurait fallu augmenter la taille de notre échantillon (pour pouvoir avoir des résultats interprétables statistiquement) et cela n'était pas compatible avec les moyens humains mis en œuvre pour le projet. D'autre part, au vu de la variabilité du TSA il aurait été difficile de constituer deux groupes homogènes en âge et en termes de sévérité du trouble.

4.2 Point de vue des parents

Les parents ont été impliqués dans le projet dès le début de celui-ci : ils ont signé un formulaire de consentement autorisant la participation de leur enfant. Une réunion d'information a également été organisée avant le démarrage du projet.

La représentation de la santé bucco-dentaire par les parents a été évaluée à l'aide d'un questionnaire initial. Les progrès qu'ils ont pu observer en fin de projet ont été évalués avec un questionnaire final.

Le questionnaire initial a permis de mettre en évidence les difficultés rencontrées par les familles quant à la prise en charge bucco-dentaire de leurs enfants ; nos résultats rejoignent ceux de la littérature évoquant une problématique sérieuse autour des soins dentaires aussi bien au domicile que chez les chirurgiens dentistes (Lewis et coll, 2015 ; Weil et coll, 2012).

Le questionnaire final montre que les difficultés subsistent. Cependant la majorité des parents ayant répondu (18 sur 52) observent des progrès de leur enfant dans les deux compétences ciblées par le programme d'entraînement : le brossage et l'examen dentaire.

Les pictogrammes utilisés par l'équipe de recherche ont été distribués aux familles. Peu de familles les utilisent (X%) et seulement 4 familles utilisent l'application çATED à leur domicile. Quand ces outils sont utilisés, ils semblent utiles aux parents. Ces constatations montrent que nous n'avons pas réussi à impliquer suffisamment les familles. Une véritable formation des familles (telle que nous l'avons entreprise auprès des professionnels) aurait été nécessaire afin de mieux coordonner notre action et de permettre une extension et une généralisation des apprentissages aussi au domicile. L'expérience acquise au cours de cette recherche permettra ainsi, dans des recherches ultérieures, de proposer une démarche spécifique de prévention, sensibilisation et apprentissage du brossage, auprès des familles.

4.3 Le brossage dentaire

Les résultats présentés montrent globalement une amélioration au niveau du brossage au fil du temps. Les enfants acquièrent de mieux en mieux, les diverses étapes du brossage, même si certaines étapes restent difficiles à effectuer.

Les évolutions ne sont pas linéaires, ni dans le temps, ni selon les étapes évaluées. Les premières étapes du brossage (nommée préparation du brossage) ne présentent pas une évolution nette au cours des deux premiers mois, par contre, l'évolution est positive et significative à partir du 2^{ème} mois jusqu'à la fin de l'expérience. On pourrait dire que les enfants ont besoin de temps au départ, dans la préparation au brossage, pour comprendre les gestes psychomoteurs attendus, et qu'il y aurait un déclenchement dans l'apprentissage à partir du 2^{ème} mois qui s'améliore au fil du temps.

Ces premières interprétations pourraient également expliquer le pallier que l'on peut observer entre T2 et T3 quant aux étapes du dessus, l'acquisition des étapes de préparation

nécessitant un investissement moteur et psychologique important, au point de délaissier certaines étapes du dessus pour mieux se concentrer sur celles de préparation.

Les étapes de brossage intérieur et extérieur paraissent évoluer dans le même sens : on observerait une marge de progression plus importante au début de l'expérience, déjà parce que les résultats des évaluations des enfants au début de l'expérience sont très faibles mais aussi, que la technicité du geste est plus difficile à acquérir car elle suppose une rotation de la main et non seulement un geste horizontal (comme c'était le cas dans les premières étapes du brossage).

Concernant les étapes de fin de brossage, les résultats des évaluations évoluent positivement au cours du temps, bien qu'on ne note pas de réelle phase de déclenchement. Les enfants acquièrent les étapes continuellement dans le temps, plus au début de l'expérimentation qu'à la fin. On peut aussi noter que ces étapes apparaissent à la fin du brossage et qu'une fatigabilité peut être notée au cours des entretiens.

Concernant l'acquisition des dimensions du brossage dentaire, on observe des différences significatives entre les moyennes, ce qui permettrait d'introduire le fait qu'on distinguerait un pattern développemental dans l'acquisition des dimensions de l'autonomie du brossage. Autrement dit, dans la mesure où les moyennes de l'autonomie du brossage pour les dimensions de « préparation » sont plus élevées que celles du « dessus », cette dernière étant également mieux réussie que la suivante, on pourrait interpréter cela comme le fait que la première dimension soit nécessaire à l'acquisition de la seconde, elle-même nécessaire à l'acquisition de la troisième, etc. Cette hypothèse développementale d'acquisition du brossage dentaire s'accompagne aussi de perspectives psychomotrices, dans la mesure où les gestes imposés par chaque étape du brossage semblent se distinguer. En effet, pour le brossage du dessus, un geste horizontal est demandé, par rapport au brossage extérieur et intérieur, qui suppose un geste vertical avec une rotation du poignet). La décomposition motrice du geste permettrait ainsi de comprendre que les étapes développementales d'acquisition du brossage dentaire.

Une autre hypothèse peut aussi être relevée et s'appuie sur des travaux cognitifs, qui met en valeur que le temps d'attention et de concentration baisse au fil de la séance, et donc, que les enfants réussissent moins bien les étapes de fin d'expérimentation que de début (Asch, 1946). Cette hypothèse ne peut être étudiée à travers nos résultats, du fait des limites de notre protocole de recherche, au cours duquel nous n'avons pas contrebalancé les étapes (par exemple : brosser l'intérieur en premier, puis le dessus, etc.). Une recherche complémentaire, tenant compte de cette limite, permettrait de positionner plus aisément une hypothèse développementale ou une hypothèse sur l'attention cognitive.

Par rapport à la comparaison des groupes d'âges sur chacune des étapes du brossage en T0, on pourrait comprendre les différences significatives de plusieurs façons.

D'abord, le fait que les 5 premières étapes présentent des différences significatives peut se comprendre comme le fait qu'elles prennent moins de temps à s'acquérir que d'autres, peut-être par leur faible coût cognitif ou l'usage quotidien qui faciliterait leur reproduction (étapes « prendre la brosse à dents », « ouvrir le dentifrice », etc.).

Ensuite, on note qu'au-delà d'un effet général de l'âge, entre 2 et 18 ans, certaines étapes (« appuyer sur le dentifrice », « fermer le dentifrice », « rincer la brosse à dents ») s'apprennent plus rapidement chez les plus jeunes et leur acquisition stagne à partir de 12 ans. En effet, on observe que les plus jeunes ont rattrapé les compétences des plus âgés, leurs résultats ayant atteint ceux des plus âgés. On pourrait faire l'hypothèse soit que les

enfants les plus jeunes concentrent leur apprentissage sur ces 3 étapes, au détriment des autres, soit, que se sont des étapes plus rapides à acquérir et nécessaires pour permettre l'acquisition des autres. On pourrait alors envisager que le fait de travailler avec les enfants les plus jeunes modifie plus rapidement et facilement sur leur dextérité manuelle. Ces interprétations et ces résultats positifs vont dans le sens de mettre en place des **programmes précoces de prévention du brossage**.

On note aussi que la variable de l'âge ne permet pas clairement d'expliquer les différences entre les réussites des dimensions intérieur/extérieur.

Certaines limites et critiques de notre programme peuvent être évoquées. Pour certains enfants le brossage reste une activité compliquée, génératrice de troubles du comportement. Pour d'autres la guidance reste forte. Pour ces enfants, une fréquence d'entraînement plus importante du type stimulus fading couplée avec une désensibilisation de la sphère orale auraient peut-être pu faciliter le brossage. L'utilisation de la technique de stimulus fading a en effet déjà été décrite par Bishop et coll (2013) pour le brossage et avait donné de bons résultats. D'autre part les approches comportementales type ABA et TEACH prônent la répétition de l'activité à acquérir plusieurs fois par jours afin de faciliter son acquisition (Hernandez et Ikkanda, 2011, Mesibovet et Shae, 2010).

4.4 L'examen dentaire

La deuxième compétence ciblée par le programme d'entraînement est l'examen dentaire. Nous avons travaillé sur une désensibilisation par exposition répétée, avec une fréquence d'un entraînement par mois.

La **réalisation** de l'examen dentaire est un des paramètres que nous avons étudiés.

Les acquis de notre population augmentent avec le temps et cette **progression** est montrée par différents indicateurs : 1/ le pourcentage d'enfant ayant des scores de réalisation de 3 à une étape (étape acquise) augmente entre T0 et T4. 2/ le pourcentage d'enfants ayant acquis tout l'examen dentaire (score de 3 à chaque étape) augmente de T0 à T4. 3/ la moyenne des scores de réalisation de chaque étape augmente significativement entre T0 et T4. 4/ la moyenne de RM augmente significativement de T0 à T4.

Les progrès sont visibles dès T1 (première réévaluation à 2 mois) mais la progression de notre population n'est pas linéaire et des paliers sont observés. Ces paliers peuvent être liés à une phase de stabilisation des acquis. Notre population progresse en maintenant ses acquis. Il est probable que la longueur du programme (8 mois d'entraînement) permette le maintien des acquis mais aussi la progression d'un plus grand nombre d'individus. Un tiers de notre effectif savait faire l'examen dentaire à T0 ; cette proportion passe à plus de 2/3 à T4. Globalement, une progression est observée, **le programme est efficace** mais tous les individus ne progressent pas au même rythme et certains n'ont pas acquis la compétence ciblée (la réalisation de l'examen dentaire) au bout des 8 mois. Environ un tiers (29%) de notre effectif n'a pas acquis totalement l'examen. Parmi eux 23% (12 enfants) sont en cours (score de réalisation supérieur ou égal à 2 dans toutes les étapes) et près de 7% (3 enfants) ont encore des scores de 1 (étape non acquise) à au moins une étape de l'examen dentaire.

Même si **les étapes de l'examen** sont liées entre elles et forment un tout, des différences sont observées entre les étapes. Si on détaille la réalisation de l'examen à un temps T, une diminution des scores de réalisation est globalement observée et les différences sont souvent significatives. Deux hypothèses peuvent expliquer ce résultat : 1/ une fatigabilité de notre population mais l'examen dentaire comporte 6 étapes ce qui n'est pas très long. 2/

une difficulté accrue liée à notre intrusion dans la bouche des enfants ; les difficultés apparaissent avec le fait d'ouvrir la bouche et l'introduction des instruments engendre plus d'échecs de réalisation mais cela s'estompe à T4.

L'étape s'asseoir ne pose pas trop de problème à notre population ; les échecs sont peu nombreux. Cependant une généralisation de cette étape au sein d'un cabinet dentaire pourrait ne pas donner le même résultat. En effet l'examen était réalisé au sein des structures éducatives dans des lieux familiers pour les enfants. D'autre part ils devaient s'asseoir sur une chaise, un fauteuil ou un transat qui ne reproduisait pas le fauteuil du dentiste qui est plus imposant et qui s'incline.

L'étape lumière sur la bouche a posé peu de difficulté. Or les individus avec TSA ont souvent des troubles sensoriels qui rendent cette étape délicate. Là aussi la lumière utilisée (lampe frontale ou téléphone portable) n'avait pas la même puissance et intensité qu'un scialytique dentaire (lumière au fauteuil au sein d'un cabinet) ce qui peut expliquer notre résultat.

L'étape ouvrir la bouche présente des différences significatives à T0 avec les deux étapes précédentes et avec s'asseoir à T4. L'intrusion dans l'intimité de l'enfant commence avec cette étape ce qui peut expliquer les difficultés de réalisation. Cette hypothèse permet aussi d'expliquer la réussite plus faible aux trois dernières étapes de l'examen.

Avoir un instrument dans la bouche est plus difficile à réaliser pour notre échantillon ; quand celui-ci est pointu et fait du bruit (sonde) c'est encore plus difficile au début mais cela s'estompe entre T0 et T4. Quand on introduit deux instruments les difficultés sont encore plus importantes ; cela peut être lié mais à T4 cela peut être imputé à l'encombrement plus important avec deux instruments de T0 à T0 mais aussi à la présence de la sonde à T0.

L'âge, pris seul, semble avoir peu d'influence sur la réalisation de l'examen dentaire. Tous les groupes d'âges progressent. Des différences apparaissent d'un point de vue descriptif mais notre analyse statistique ne montre que peu de différences significatives.

Le **comportement** et l'**anxiété** lors de l'examen dentaire ont aussi été évalués.

Notre population présente un **meilleur comportement** et **moins d'anxiété** lors de l'examen dentaire avec le temps. Cette progression est semblable à celle observée pour la réalisation. Elle est constatée globalement, pour chaque étape et pour chaque groupe d'âge. Cependant les trois dernières étapes de l'examen (introduction des instruments en bouche) impliquent une dégradation du comportement et plus d'anxiété tout au long du programme même si ces différences s'estompent avec le temps. D'autre part l'âge a peu d'effets seuls sur le comportement et l'anxiété. Enfin, certains enfants ou adolescents ont encore des troubles du comportement et certains sont encore anxieux lors de l'examen dentaire après 8 mois d'entraînement.

Certaines limites et critiques de notre programme peuvent être évoquées. L'existence d'enfants qui n'ont pas acquis l'examen dentaire, qui ne sont pas détendus, qui sont anxieux même après un temps long d'apprentissage de 8 mois, montre que pour eux le programme aurait pu être modifié. La poursuite du programme sur un temps plus long pourrait permettre d'augmenter les acquis de ceux qui ont encore des difficultés. Une autre piste serait de revoir la fréquence d'exposition au lieu de la durée. La fréquence d'entraînement d'une fois par mois se révèle insuffisante pour une partie de notre échantillon. Une exposition plus répétée (un entraînement par semaine par exemple) voire plus intense (plusieurs fois par jour pour les plus réticents) aurait pu permettre d'accroître notre efficacité aussi bien sur la vitesse d'acquisition de la totalité de l'examen que sur le nombre d'enfants. Une désensibilisation plus intense couplée à du stimulus fading pour réduire l'aversion des instruments aurait pu être bénéfique.

5 Valorisations du projet

Le projet « çATED pour tes dents » et les premiers résultats ont été présentés lors de deux congrès.

Le **congrès de l'European Association of Pediatric Dentistry** s'est déroulé à Belgrade du 2 au 5 juin 2016. Nous avons proposé un résumé qui a été retenu pour un poster (*cf.* Annexe 5) avec présentation orale (*cf.* Annexe 6).

Le **congrès de la Société Française d'Ondontologie Pédiatrique** s'est déroulé à Nancy du 17 au 18 juin 2016. Nous avons proposé un résumé concernant le brossage chez les patients porteurs de handicap qui a été retenu pour une communication orale. De plus, deux résumés, relatifs au projet « çATED pour tes dents », ont été retenus pour un poster (*cf.* Annexe 7) et pour une communication orale (*cf.* Annexe 8).

Les résultats de l'ensemble du projet ont été présentés lors du **comité d'orientation du projet çATED autisme** le 9 Décembre 2016 à Angers (*cf.* Annexe 9). Lors de cette réunion organisée par le CRA, un bilan du projet a été présenté devant les différents partenaires du projet, les financeurs et des associations de familles. Ces résultats seront également présentés lors du **congrès de la Société Française d'Ondontologie Pédiatrique à Marseille** en mars 2017 sous forme d'une communication orale. Une proposition de communication orale a été soumise pour le **congrès de l'International Association of Pediatric Dentistry** qui aura lieu en Octobre 2017. Deux articles ont été rédigés et soumis courant janvier 2017 à des revues scientifiques avec comité de lecture (un article en français à la **revue Santé Publique** et l'autre en anglais à la **revue Research in Developmental Disabilities**). Ces deux premiers articles traitent du brossage bucco-dentaire. Un autre article sur l'examen dentaire est en cours de préparation.

Par ailleurs, le séquentiel des étapes du brossage et de l'examen dentaire (*cf.* Annexes 2 et 3) a été transmis aux **parents** des enfants participants au projet courant janvier 2015, sous format papier, afin qu'ils puissent en bénéficier. Ils sont également présents sur le site de çATED-autisme (<http://www.univ-nantes.fr/espe/cATED-autisme>). Ils peuvent être téléchargés par tout un chacun.

De plus, à la demande de la Firah, nous avons présenté le projet « çATED pour tes dents » sur les **ondes de Vivre FM** dans l'émission savoir et partages diffusée le 16 Avril 2016 en partenariat avec l'OCIRP. Madame Abellard, directrice de la structure d'accueil la Chrysalide et maman d'un adolescent avec TSA participant au projet, était présente à nos côtés. Le projet sera également présenté lors de la 4^{ème} rencontre de la Firah organisée à Paris le 21 Mars 2017. Véronique Ledour, enseignante spécialisée devrait être présente à nos côtés. Nous avons également activement participé à l'élaboration des vidéos financées et commandées par la Firah à l'association Signes de Sens afin de valoriser et de diffuser le projet auprès des familles et institutions. Ces vidéos seront disponibles, vraisemblablement courant Mars 2017, via une chaîne You tube.

Pour finir, nous sommes intervenus sur la thématique des soins somatiques, lors d'une **formation aux professionnels** organisée par le Centre de ressources Autisme des Pays de la Loire. Nous avons ainsi pu sensibiliser les parents à l'hygiène bucco-dentaire et à la nécessité de consultations précoces et régulières chez le chirurgien dentiste. Nous avons présenté les

outils qui facilitent la prise en charge bucco-dentaire et notamment la pédagogie visuelle et les programmes d'apprentissages. L'application çATED et le projet « çATED pour tes dents » ont ainsi été présentés. Nous interviendrons également lors **d'un colloque organisé par l'AFBPL** le 31 mars 2017 sur le thème de la prévention bucco-dentaire.

Ces différentes valorisations, auprès de parents, de responsables associatifs, d'enseignants-chercheurs en Odontologie Pédiatrique et de divers professionnels de santé, nous permettent de partager les résultats positifs de l'expérimentation, d'inciter à la mise en place de programmes d'apprentissage ainsi qu'une diffusion et une utilisation des outils mis au point.

6 Conclusions

Ce rapport a pour objectif de présenter les résultats qui se dégagent des expérimentations effectuées auprès des enfants avec TSA sur une période de 8 mois. Nos interventions quotidiennes sur le terrain témoignent de l'ampleur de la problématique bucco-dentaire et la nécessité de mettre en place des programmes de prévention avec des stratégies adaptées aux patients avec TSA.

Le recueil du point de vue des parents permet d'abord d'appuyer les difficultés présentées dans les données de la littérature : le brossage est un acte compliqué avec une autonomie limitée des enfants et adolescents avec TSA. Les consultations dentaires sont également difficiles et génératrices de troubles du comportement chez les enfants et adolescents avec TSA. A la fin du projet, même si les parents témoignent encore de difficultés, ils trouvent pour la plupart que leur enfant a progressé.

Par rapport aux enfants, nos observations montrent que le brossage s'améliore et que la réalisation de l'examen dentaire, devient-elle aussi plus aisée. Dans ce cadre, le comportement de l'enfant semble s'améliorer, et l'anxiété semble diminuer. Notre programme d'entraînement est donc globalement efficace pour le brossage et l'examen dentaire chez des enfants et adolescents avec TSA. Il remplit son objectif d'apprentissage de ces compétences et de désensibilisation pour une majorité de notre effectif.

De plus, on peut considérer que l'outil çATED remplit le rôle de médiateur. Certains enfants maîtrisaient déjà l'outil avant la mise en place de l'expérimentation (score de 5 dans notre échelle), et ils maintiennent leurs acquis. Ceux qui avaient des scores plus faibles en T0 évoluent dans l'ensemble dans l'utilisation de l'outil au cours du temps. On peut comprendre ces tendances par le fonctionnement simple et adaptable de l'application çATED, qui rend possible son utilisation en contexte dentaire auprès d'enfants et d'adolescents avec TSA, mais également porteurs d'autres handicaps (trisomie 21, déficience intellectuelle). L'outil numérique (tablette et application) est donc utile dans la mise en place de programmes de prévention à visée éducative pour l'acquisition de nouvelles compétences.

Toutefois, ces résultats sont soumis à des limites méthodologiques, notamment dans le fait que l'implication, la formation et la motivation des aidants reste indispensable dans la bonne mise en œuvre de ce programme, et constitue une des clés du succès. Les conflits internes aux équipes et les difficultés institutionnelles peuvent rendre la mise en route de ce programme plus délicate, et influence probablement l'adhésion des enfants aux situations de brossage et d'examen dentaire.

De plus, un apprentissage du brossage nécessite une réelle implication de la part des professionnels. La lourdeur logistique en termes d'investissement (séances quotidiennes et chronophages) reste ainsi nécessaire pour l'acquisition de compétences, et peut constituer un frein pour la mise en place de tels programmes au sein des structures d'accueil des enfants avec TSA. Pour une généralisation des pratiques il est aussi indispensable d'impliquer les parents.

Nos observations permettent également de formuler certaines perspectives de recherches :

- Maintenir la méthode de travail quand bien même elle est coûteuse, notamment car elle facilite la valorisation auprès des professionnels directement,

- Continuer de travail auprès d'autres populations, notamment des enfants « tout venants », dans la mesure où les données dentaires sur le sujet (brossage, examen) sont très peu nombreuses.

Enfin, pour conclure certaines recommandations peuvent être formulées afin d'améliorer la santé orale des enfants et adolescents avec TSA :

- Aller dans le sens d'un dépistage et d'un accompagnement précoce au regard des évolutions rapides des gestes et des apprentissages des étapes de brossage et d'examen dentaire,
- Intégrer l'utilisation d'outils de pédagogie visuelle comme médiateur au sein des programmes d'entraînements,
- Intensifier la fréquence de réalisation des activités en cas de difficultés afin de faciliter les progrès,
- Impliquer l'ensemble de l'équipe éducative et les parents dans l'apprentissage du brossage et de l'examen dentaire,
- Continuer les recherches sur la médiation des outils numériques et leur place dans les apprentissages,
- Continuer les recherches sur le développement psychomoteur des gestes du brossage auprès de populations atypiques.

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire initial	104
Annexe 2 : Séquences brossage dentaire	112
Annexe 3 : Séquences examen dentaire	118
Annexe 4 : Grilles de cotations	120
Annexe 5 : Questionnaire final	122
Annexe 6 : Poster congrès EAPD 2106	125
Annexe 7 : Power point de la présentation orale du poster à l'EAPD	126
Annexe 8 : Poster congrès SFOP 2016	127
Annexe 9 : Power point de la présentation orale congrès SFOP 2016	128
Annexe 10 : Power point de la présentation lors du comité d'orientation le 9 Décembre 2016	131
Annexe 11 : Gouvernance du projet « çATED pour tes dents »	136

Annexe 1 : Questionnaire initial

"çATED pour tes dents"

Questionnaire Initial

serena.lopez-cazaux@univ-nantes.fr

Nom

Prénom

Sexe

Anonymat / /

Date de naissance

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

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

absolument pas d'accord

pas d'accord

sans opinion

d'accord

tout à fait d'accord

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

Vous êtes :

absolument pas d'accord

pas d'accord

sans opinion

d'accord

tout à fait d'accord

1. Brossage dentaire

Oui Non

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

1.1.1. Une brosse à dents manuelle

souple

medium

dure

1.1.2. Une brosse à dents électrique

1.2.3. Du dentifrice

Goût:.....

1.3.4. Du bain de bouche

seul, en rinçage

appliqué à l'aide de compresses

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

Si oui, précisez :

Goût du dentifrice

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

Autre

Précisez:.....

.....

.....

1.3. Brossage des dents

Oui	Non

1.3.1. Votre enfant se brosse les dents seul (sans aucune aide)

- Prend seul sa brosse à dents
- Ouvre seul le tube de dentifrice
- Met seul le dentifrice sur la brosse à dents
- Ferme seul le tube de dentifrice
- Se brosse seul toutes les dents

Se brosse seul les dents de devant :

- devant en haut
- devant en bas

Se brosse seul les dents du fond :

- du fond en haut à droite
- du fond en haut à gauche
- du fond en bas à droite
- du fond en bas à gauche

Se brosse seul les dents une fois que vous avez mis le dentifrice sur la brosse à dents

Se brosse les dents quand vous le guidez avec vos mains

Prend seul le verre

Remplit seul le verre avec de l'eau

Se rince seul la bouche avec de l'eau

Crache seul dans le lavabo

Nettoie/rince seul la brosse à dents

Range seul la brosse à dents et le dentifrice

Contrôlez-vous si le brossage est fait correctement ?

Si non, pourquoi:.....

Oui	Non

1.3.2. Votre enfant se brosse les dents mais vous le guidez et l'aidez

1.3.3. Votre enfant ne fait aucun des gestes nécessaires au brossage

Vous laisse lui brosser les dents

Facilement

Difficilement

Quelles difficultés rencontrez-vous?.....

.....

1.3.3. Le brossage des dents est fait :

le matin

le midi

le soir

avant le repas

après le repas

1.3.4. En moyenne, combien de temps dure le brossage des dents?

Soin de carie
 Extraction
 Autres : précisez.....

*Structure : Cabinet libéral
 Milieu hospitalier
 Dentiste spécialisé/sensibilisé enfant-handicap
 Proche de votre domicile
 Loin de votre domicile

*Lors des soins sous MEOPA, votre enfant semble :

Détendu
 Mal à l'aise/préoccupé
 Tendus
 Réticent
 Très perturbé
 Totalement déconnecté

Remarques/précisions sur le vécu lors des soins sous MEOPA

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.3.5. Soins réalisés sous anesthésie générale (AG)

--	--

Si oui Nombre d'interventions:.....

Type de soins réalisés :

Détartrage
 Pose de vernis fluoré
 Soins de carie
 Extraction
 Autres: précisez.....

Après des soins sous AG votre enfant a-t-il revu un dentiste

Si oui : pour un contrôle
 pour des soins en ambulatoire
 pour des soins sous MEOPA

Remarques/précisions sur le vécu lors des soins sous anesthésie générale

.....

.....

.....

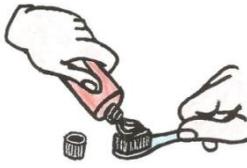
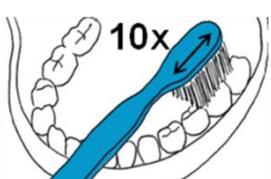
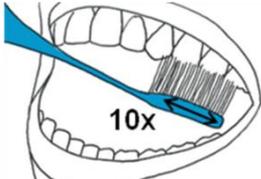
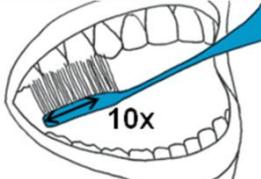
.....

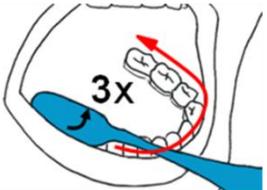
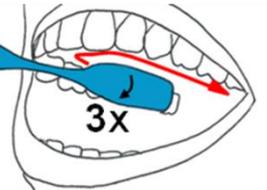
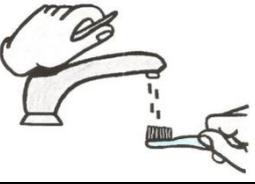
.....

.....

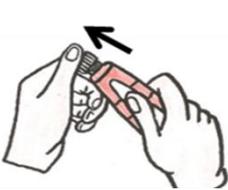
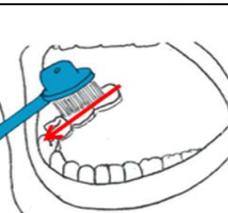
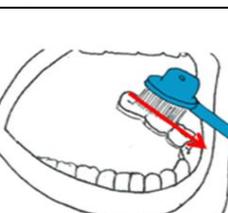
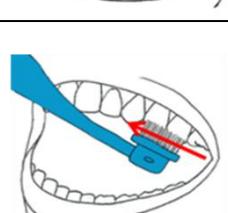
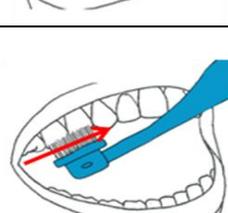
Annexe 2 : Séquences brossage dentaire

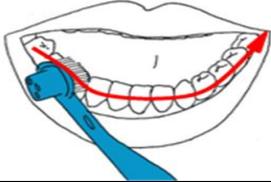
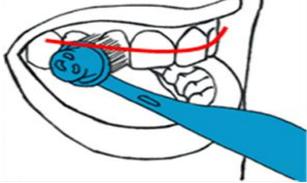
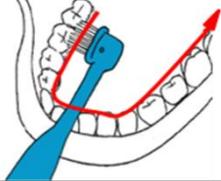
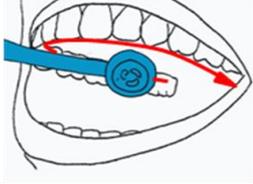
- SEQUENCE BROSSAGE DES DENTS enfant à partir de 6 ans (brosse manuelle)

1		PRENDRE LE MATERIEL
2		OUVRIR LE TUBE DE DENTIFRICE
3		METTRE LE DENTIFRICE
4		FERMER LE DENTIFRICE
5		BROSSER LE DESSUS EN BAS A DROITE
6		BROSSER LE DESSUS EN BAS A GAUCHE
7		BROSSER LE DESSUS EN HAUT A GAUCHE
8		BROSSER LE DESSUS EN HAUT A DROITE

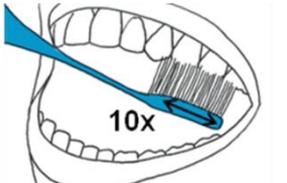
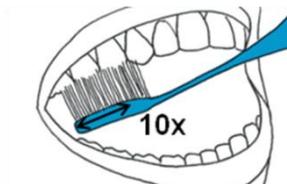
9		BROSSER L'EXTERIEUR EN BAS
10		BROSSER L'EXTERIEUR EN HAUT
11		BROSSER L'INTERIEUR EN BAS
12		BROSSER L'INTERIEUR EN HAUT
13		CRACHER
14		RINCER LA BROSSE A DENTS
15		RANGER LE MATERIEL
16		S'ESSUYER LA BOUCHE

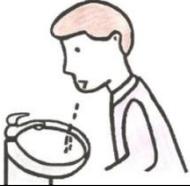
• SEQUENCE BROSSAGE DES DENTS enfant à partir de 6 ans (brosse électrique)

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

• SEQUENCE BROSSAGE DES DENTS enfant moins de 6 ans

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		CRACHER
10		RINCER LA BROSSE A DENTS
11		RANGER LE MATERIEL
12		S'ESSUYER LA BOUCHE

Annexe 3 : Séquences examen dentaire

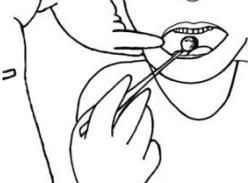
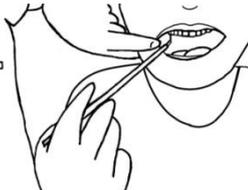
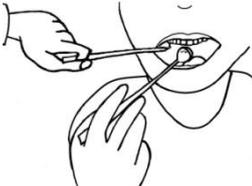
• SEQUENCE EXAMEN DENTAIRE PHOTOS



1		S'ASSOIR SUR LE FAUTEUIL
2		OUVRIR LA BOUCHE
3		LA LUMIERE SUR LA BOUCHE
4		METTRE LE MIROIR DANS LA BOUCHE
5		METTRE LA SONDE SUR LES DENTS
6		METTRE LE MIROIR ET LA SONDE

- SEQUENCE EXAMEN DENTAIRE PICTOGRAMMES



1		S'ASSOIR SUR LE FAUTEUIL
2		OUVRIR LA BOUCHE
3	 <p><small>© SH - Association SPARADRAP</small></p>	LA LUMIERE SUR LA BOUCHE
4		METTRE LE MIROIR DANS LA BOUCHE
5		METTRE LA SONDÉ SUR LES DENTS
6		METTRE LE MIROIR ET LA SONDÉ

5-Mettre la sonde sur les dents																				2= Très perturbé
6- Mettre le miroir et la sonde																				1= Totalemnt déconnecté

Examen dentaire Frankl

1-S'asseoir																				1=défnitivement négatif: refuse, crie, s'oppose
2-Ouvrir la bouche																				2=négatif: peu disposer à accepter les soins
3-Lumière sur la bouche																				3=positif: accepte avec réserve
4-Mettre le miroir dans la bouche																				4=défnitivement positif: bon rapport semble apprécier
5-Mettre la sonde sur les dents																				
6- Mettre le miroir et la sonde																				

Médiation

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

Annexe 5 : Questionnaire final

"çATED pour tes
dents"

Questionnaire 2

serena.lopez-cazaux@univ-nantes.fr

Nom

Prénom

Ce questionnaire est destiné à évaluer votre avis sur les progrès de votre enfant et sur l'intérêt de mettre en place des programmes d'apprentissages afin d'améliorer la santé bucco-dentaire

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

absolument pas d'accord	<input type="checkbox"/>
pas d'accord	<input type="checkbox"/>
sans opinion	<input type="checkbox"/>
d'accord	<input type="checkbox"/>
tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/>

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

absolument pas d'accord	<input type="checkbox"/>
pas d'accord	<input type="checkbox"/>
sans opinion	<input type="checkbox"/>
d'accord	<input type="checkbox"/>
tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/>

**1. BROSSAGE
DENTAIRE**

1.1. "Mon enfant a progressé dans la réalisation du brossage dentaire". Vous êtes

absolument pas d'accord	<input type="checkbox"/>
pas d'accord	<input type="checkbox"/>
sans opinion	<input type="checkbox"/>
d'accord	<input type="checkbox"/>
tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/>

1.2. "Mon enfant est plus autonome pour le brossage dentaire". Vous êtes

absolument pas d'accord	<input type="checkbox"/>
pas d'accord	<input type="checkbox"/>
sans opinion	<input type="checkbox"/>
d'accord	<input type="checkbox"/>
tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/>

1.3. "Mon enfant accepte plus facilement mon aide lors du brossage"

absolument pas d'accord	<input type="checkbox"/>
pas d'accord	<input type="checkbox"/>

sans opinion
d'accord
tout à fait d'accord

1.4. Les pictogrammes brossages qui vous ont été fournis ont ils été installés dans la salle de bain pour faciliter le brossage à la maison ?

Ou No
i n

--	--

1.5. Si oui, Votre enfant utilise t'il les pictogrammes lors du brossage ?

--	--

2. CONSULTATION CHEZ LE DENTISTE

2.1. Votre enfant a t'il été chez le dentiste depuis le début du projet « çATED pour tes dents » ?

Ou No
i n

--	--

Si oui

2.2. "Mon enfant a progressé dans la réalisation de l'examen dentaire". Vous êtes

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

2.3. "Mon enfant est plus coopérant pendant l'examen dentaire". Vous êtes

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

2.4. "Mon enfant est moins anxieux pendant l'examen dentaire". Vous êtes

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

3. OUTIL NUMERIQUE

3.1. Utilisez -vous l'application çATED à la maison?

Oui Non

--	--

Si oui

3.2. " L'application çATED permet à mon enfant d'être plus autonome". Vous êtes

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

Annexe 6 : Poster congrès EAPD 2106



The use of iPad to enhance oral health in a group of autistic patients

cren Centre de Recherche en Éducation de Nantes S. LOPEZ CAZAUX, A. ROUCHES, G. LEFER, M. ALTHUIZIUS, P. BOURDON

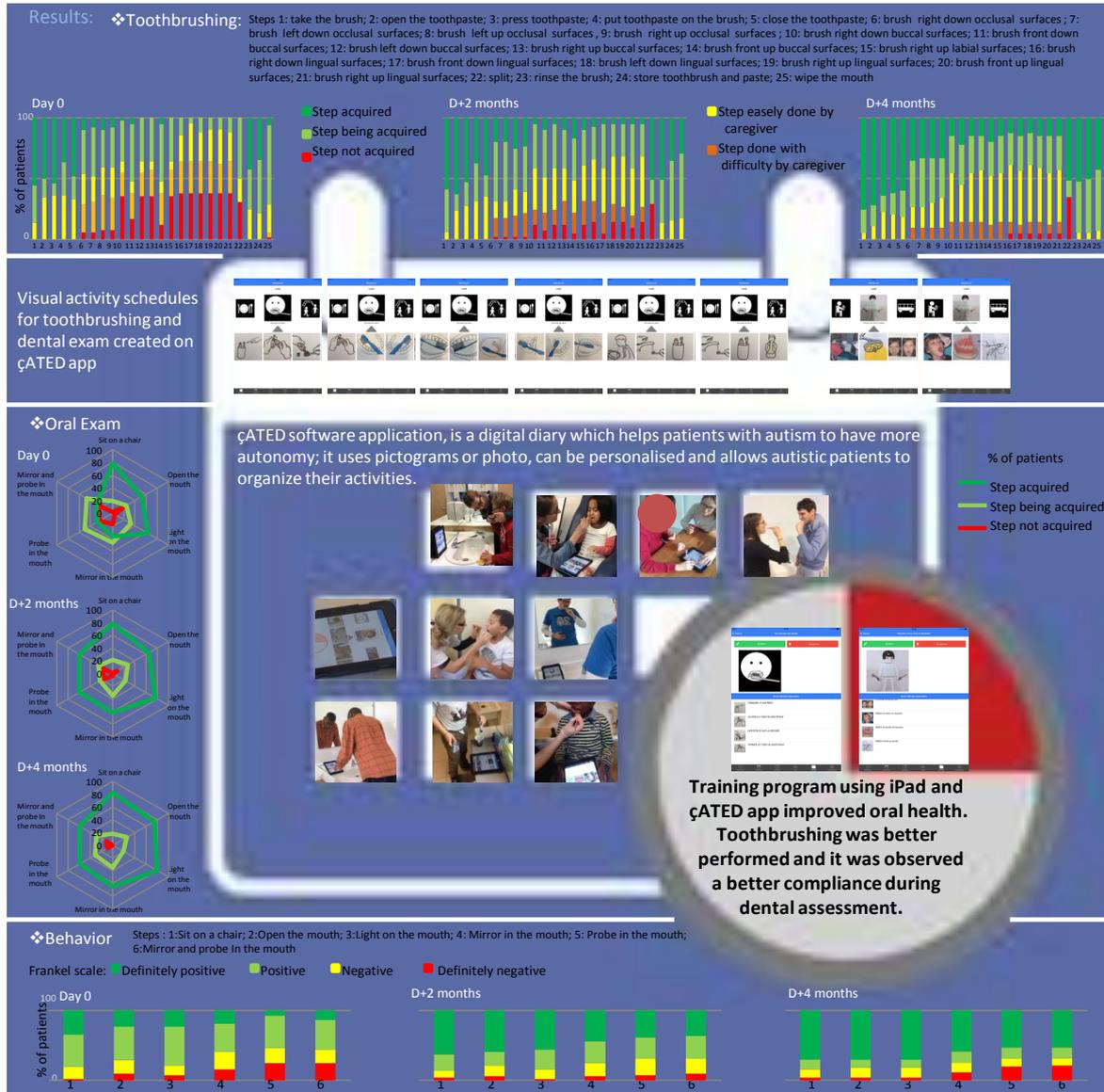
serena.lopez-cazaux@univ-nantes.fr





Aim: Evaluate if an iPad could be used to improve oral hygiene and dental assessment in patients with autistic disorders.

Methods: A total of 52 autistic patients (3 to 19 years old) were included. çATED software application was used as an educational tool to learn tooth brushing and for desensitization of a dental assessment. çATED was used everyday at school or in the carecenter for toothbrushing with caregivers and once time per week with a dentist. Oral exam was done one time per month using the app. Toothbrushing and behavior during dental exam were evaluated at the beginning of the study and after 2 and 4 months.



Conclusion: Dental care for children with autism is challenge for dentists and parents. Efforts should be made to improve preventive measures and education using specific and adapted strategy. The use of iPad device and çATED app as educational tools is easy and effective.

Annexe 7 : Power point de la présentation orale du poster à l'EAPD

The use of iPad to enhance oral health in a group of autistic patients

S. LOPEZ CAZAUX, A. ROUCHES, G. LEFER, M. ALTHUIZIUS, P. BOURDON

Dr Serena Lopez Cazaux
PhD, PhD
Associated Professor
Nantes, France

EAPD 2016 Belgrade

Aim: Evaluate if an iPad could be used to improve oral hygiene and dental assessment in patients with autistic disorders

Methods:

- ✓ A total of 52 autistic patients (3 to 19 years old) were included. çATED software application was used as an educational tool to learn toothbrushing and for desensitization of a dental assessment.
- ✓ çATED app is a digital diary which helps patients with autism to have more autonomy; it uses pictograms or photo, can be personalized and allows autistic patients to organize their activities. Visual activity schedules were created on this app.
- ✓ çATED is used everyday at school or in the carecenter for toothbrushing with caregivers and once time per week with a dentist. Oral exam was done one time per month using the app. Toothbrushing and behavior during dental examinations were evaluated at the beginning of the study and after 2 and 4 months.

Steps:

- 1: take the brush; 2: open the toothpaste; 3: press toothpaste; 4: put toothpaste on the brush; 5: close the toothpaste; 6: brush right down occlusal surfaces; 7: brush left down occlusal surfaces; 8: brush left up occlusal surfaces; 9: brush right up occlusal surfaces; 10: brush right down buccal surfaces; 11: brush front down buccal surfaces; 12: brush left down buccal surfaces; 13: brush right up buccal surfaces; 14: brush front up buccal surfaces; 15: brush right up labial surfaces; 16: brush right down lingual surfaces; 17: brush front down lingual surfaces; 18: brush left down lingual surfaces; 19: brush right up lingual surfaces; 20: brush front up lingual surfaces; 21: brush right up lingual surfaces; 22: spit; 23: rinse the brush; 24: store toothbrush and paste; 25: wipe the mouth.

Results

❖ Tooth brushing

Day 0
D+2 months
D+4 months

❖ Oral Exam

Day 0
D+2 months
D+4 months

❖ Behavior

Day 0
D+2 months
D+4 months

Training program using iPad and çATED app improved oral health. Toothbrushing was better performed and it was observed a better compliance during dental exam.

Conclusion: Dental care for children with autism is challenge for dentists and parents. Efforts should be made to improve preventive measures and education using specific and adapted strategy. The use of iPad device and çATED app as educational tools is easy and effective.

Thank you for your attention

« çATED pour tes dents » project

« çATED autism » project

www.cated-autisme.fr

Serena.lopez-cazaux@univ-nantes.fr

Annexe 8 : Poster congrès SFOP 2016



Autisme, brossage et examen dentaire : résultats de l'évaluation initiale des patients participant au projet « çATED pour tes dents »

A. Rouches¹, G. Lefer², M. Althuisius¹, P. Bourdon² et S. Lopez-Cazaux^{1,2}

¹Faculté de Chirurgie Dentaire et Chu de Nantes ² ESPE – Centre de Recherche en Education de Nantes



Introduction

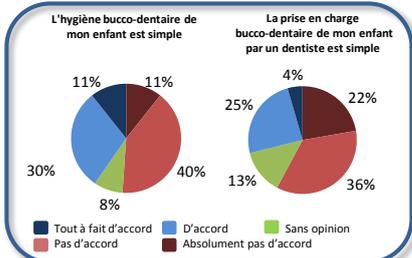
En France, 1 enfant naissant sur 150 est atteint d'autisme. Au cabinet dentaire, nous serons donc régulièrement amenés à recevoir en consultation des patients avec cette pathologie. Le projet « çATED pour tes dents » étudie l'utilisation d'une application sur tablette numérique comme médiateur de l'apprentissage du brossage et de l'examen dentaire chez des enfants avec autisme.



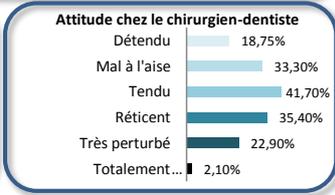
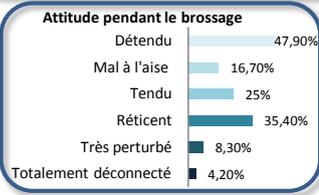
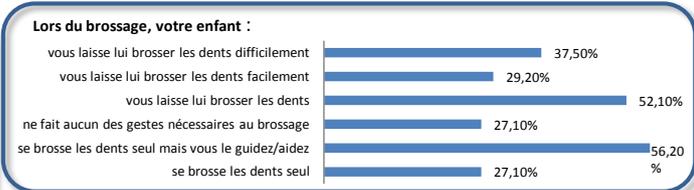
Matériel et Méthodes

Au sein de 7 structures éducatives, 55 enfants et adolescents avec autisme âgés de 3 à 19 ans ont été inclus. Un questionnaire sur les habitudes d'hygiène bucco-dentaire et les antécédents dentaires a été rempli par les parents. Après une première approche avec les enfants pour faire connaissance, une observation initiale a été réalisée par notre équipe. Le brossage a été évalué sur 25 étapes. Cinq cotations ont été utilisées pour évaluer les différentes étapes. Les cotations prennent en compte si l'enfant effectue la tâche de manière autonome ou si une tierce personne intervient ; on parle alors de guidance. L'examen dentaire a été divisé en 6 étapes. Deux grilles de cotations ont été utilisées pour l'examen dentaire : le score d'acquisition et le score de Venham. Ce dernier évalue l'anxiété de l'enfant.

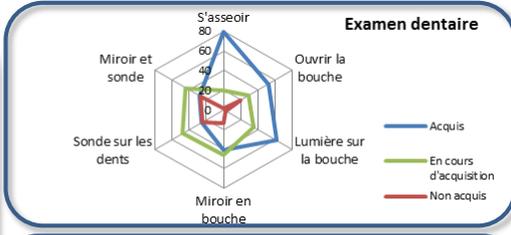
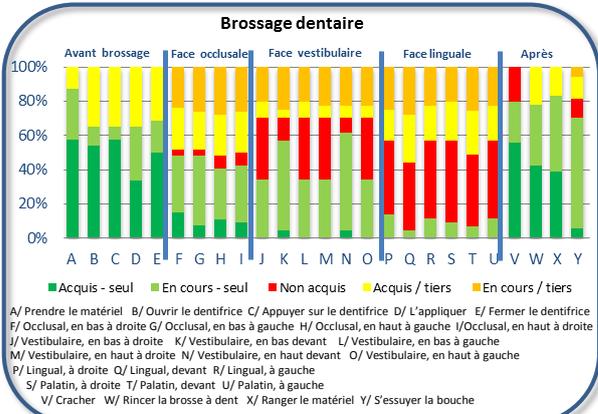
Résultats des questionnaires (48)



L'hygiène bucco-dentaire est considérée comme étant difficile dans la majorité des familles, seulement la moitié des enfants sont détendus lors de ce geste. Le brossage est rarement effectué seul; quand il est réalisé par un tiers, il est considéré souvent comme difficile. Chez le chirurgien-dentiste, très peu d'enfants sont détendus. La prise en charge bucco-dentaire au cabinet n'est simple que dans 29% des cas.



Résultats de l'observation initiale (55)



Aucun enfant n'a acquis toutes les étapes nécessaires au brossage. Les faces linguales/palatines ne sont pas brossées par la majorité des enfants. Peu d'entre eux sont capables de se brosser de manière autonome; et quand la guidance est nécessaire, elle n'est pas toujours facile. L'examen dentaire est anxiogène chez la plupart des sujets, notamment à cause des instruments. La sonde est plus anxiogène que le miroir. 30% des enfants refusent le miroir et la sonde en bouche.

Conclusion Le brossage des dents est un acte du quotidien qui peut s'avérer compliqué et anxiogène chez les enfants avec autisme. Le geste n'est pas réalisé correctement et il n'est pas toujours possible pour les parents/aidants de l'effectuer. Ainsi, de nombreux auteurs ont montrés que les enfants avec autisme présentent plus de gingivites, et parfois de caries, que les enfants de la population générale. De même, les visites chez le chirurgien-dentiste sont un facteur d'anxiété et peu d'enfants se montrent coopérants. Il est donc nécessaire de désensibiliser ces enfants aux soins oraux en les entraînant au brossage et à l'examen dentaire : c'est ce que propose le projet « çATED pour tes dents » avec l'utilisation de l'application çATED sur tablette comme médiateur de ces apprentissages.

Références : Gandhi RP, Klein U. Autism spectrum disorders : an update on oral health management. J Evid Based Dent Pract. 2014 ;14 Suppl:115-26
Kagohara DM, vanderMeer L, Ramdoss S, O'Reilly MF, Lancioni GE, Davis TN. (2013). Using iPads® and iPads® in teaching programs for individuals with developmental disabilities : a systematic review. Res.Dev.Disabil. 34, 147–156.

Annexe 9 : Power point communication orale congrès SFOP 2016

Hypothèse

L'application çATED peut être un médiateur dans l'apprentissage du brossage dentaire et pour la réalisation d'un examen dentaire

- ✓ Intégration dans le planning journalier
- ✓ Décomposition d'une tâche complexe en sous tâches plus simples
- ✓ Possibilité de personnalisation

Méthodologie

Recrutement

- ✓ 2 classes
 - UEM : 7 enfants (3-6 ans)
 - CLIS TED : 7 enfants (7-11 ans)
- ✓ 2 structures expérimentales:
 - ABA : 10 enfants (3-11 ans)
 - Chrysalide : 7 adolescents (12-16 ans)
- ✓ 3 IME
 - Ile de Nantes : 9 enfants (6-11 ans)
 - Le Tillay : 3 enfants (6-11 ans)
 - Ar Mor : 12 adolescents (13-18 ans)

Méthodologie

Évaluation de la situation initiale

Questionnaires, Observation et grilles de cotations

Brossage dentaire		Examen dentaire simplifié	
1. Présence de la brosse à dents		1. Présence	
2. Présence de dentifrice		2. Ouvre la bouche	
3. Présence sur le côté de la brosse		3. Contact sur la brosse	
4. Présence sur le côté de la brosse		4. Présence de contact avec la brosse	
5. Présence de la brosse sur la gencive		5. Présence de contact sur la gencive	
6. Présence de la brosse sur la gencive		6. Présence de contact sur la gencive	
7. Présence de la brosse sur la gencive		7. Présence de contact sur la gencive	
8. Présence de la brosse sur la gencive		8. Présence de contact sur la gencive	
9. Présence de la brosse sur la gencive		9. Présence de contact sur la gencive	
10. Présence de la brosse sur la gencive		10. Présence de contact sur la gencive	
11. Présence de la brosse sur la gencive		11. Présence de contact sur la gencive	
12. Présence de la brosse sur la gencive		12. Présence de contact sur la gencive	
13. Présence de la brosse sur la gencive		13. Présence de contact sur la gencive	
14. Présence de la brosse sur la gencive		14. Présence de contact sur la gencive	
15. Présence de la brosse sur la gencive		15. Présence de contact sur la gencive	
16. Présence de la brosse sur la gencive		16. Présence de contact sur la gencive	
17. Présence de la brosse sur la gencive		17. Présence de contact sur la gencive	
18. Présence de la brosse sur la gencive		18. Présence de contact sur la gencive	
19. Présence de la brosse sur la gencive		19. Présence de contact sur la gencive	
20. Présence de la brosse sur la gencive		20. Présence de contact sur la gencive	

Cadre théorique

Améliorer la santé orale

- ✓ Désensibilisation
- ✓ Pédagogie visuelle

Séquencer/Préparer/Répéter

Objectifs

- ✓ Améliorer la santé orale
- ✓ Evaluer l'intérêt de l'application en contexte dentaire
- ✓ Etudier les processus d'appropriation de l'outil et les processus d'apprentissages
- ✓ Sensibiliser et former les aidants familiaux et institutionnels à la prise en charge bucco-dentaire

Méthodologie

- Évaluation de la situation initiale et prise en main de l'application**
Évaluation de chaque participant
Prise en main de l'application numérique
- Utilisation de l'application çATED au sein des structures d'accueil**
Ateliers, mise en place du brossage le midi, examen dentaire mensuel
- Évaluation de l'outil et des progrès réalisés**
Évaluation de l'outil çATED
Évaluation de la réalisation des deux tâches étudiées sur une période de 6mois/9mois

Méthodologie

Prise en main de l'application

- ✓ Personnalisation et programmation de la séquence

Constitution d'une banque de pictogrammes

Ouvrir le tube de dentifrice

Le miroir dans la bouche

Méthodologie
Prise en main de l'application

✓ Personnalisation et programmation de la séquence
Examen dentaire: 6 étapes

Cadre théorique
Hypothèse
Objectifs
Méthodologie
Déroulement
Discussion
Conclusion

S'assoier
Ouvrir la bouche
Lumière
Miroir
Sonde
Miroir et sonde

Méthodologie
Prise en main de l'application

✓ Personnalisation et programmation de la séquence
Examen dentaire: 6 étapes

Cadre théorique
Hypothèse
Objectifs
Méthodologie
Discussion
Conclusion

Méthodologie
Prise en main de l'application

✓ Personnalisation et programmation de la séquence
Brossage dentaire: 12 ou 16 pictogrammes

Cadre théorique
Hypothèse
Objectifs
Méthodologie
Discussion
Conclusion

Par chez les moins de 6 ans

➢ Personnalisation en fonction de l'âge
➢ Personnalisation du début et de la fin du brossage
➢ Personnalisation en fonction du nombre de tablettes disponibles

Méthodologie
Utilisation de l'application çATED au sein des structures d'accueil

✓ Apprentissage et réalisation de la séquence

Travail sur table:
- Séquence réalisée sur modèles pédagogiques et en bouche
- Repérage des faces à brosser: repérage dans l'espace
- Chronologie de la séquence: repérage dans le temps
- Travail sur la compréhension/reconnaissance des pictogrammes

Cadre théorique
Hypothèse
Objectifs
Méthodologie
Discussion
Conclusion

Méthodologie
Utilisation de l'application çATED au sein des structures d'accueil

✓ Apprentissage et réalisation de la séquence

Travail sur table:
- Séquence réalisée sur modèles pédagogiques et en bouche
- Repérage des faces à brosser: repérage dans l'espace
- Chronologie de la séquence: repérage dans le temps
- Travail sur la compréhension/reconnaissance des pictogrammes

Cadre théorique
Hypothèse
Objectifs
Méthodologie
Discussion
Conclusion

Méthodologie
Utilisation de l'application çATED au sein des structures d'accueil

✓ Apprentissage et réalisation de la séquence

Mise en situation:
- Brossage au lavabo tous les midi dans les structures et une fois par semaine avec l'équipe de recherche
- Examen dentaire une fois par mois

Cadre théorique
Hypothèse
Objectifs
Méthodologie
Discussion
Conclusion

Méthodologie
Utilisation de l'application çATED au sein des structures d'accueil

✓ Apprentissage et réalisation de la séquence

Mise en situation:
- Brossage au lavabo tous les midi dans les structures et une fois par semaine avec l'équipe de recherche
- Examen dentaire une fois par mois

Cadre théorique
Hypothèse
Objectifs
Méthodologie
Discussion
Conclusion

Méthodologie
Utilisation de l'application çATED au sein des structures d'accueil

✓ Apprentissage et réalisation de la séquence

Mise en situation:
- Brossage au lavabo tous les midi dans les structures et une fois par semaine avec l'équipe de recherche
- Examen dentaire une fois par mois

Cadre théorique
Hypothèse
Objectifs
Méthodologie
Discussion
Conclusion



Discussion



Cadre théorique
Hypothèse
Objectifs
Méthodologie
Discussion
Conclusion

- ✓ Programme d'apprentissage et d'entraînement
- ✓ Tablette et çATED sont des soutiens pour les patients et les aidants:
 - repères
 - motivation et mobilisation
 - rassurent
- ✓ Influence du type de trouble autistique
 - Discrimination 3D et 2D
 - Manque d'initiative: difficulté à enchaîner les étapes sans guidance verbale
 - Aptitudes motrices : difficulté à faire les gestes
 - Profil sensoriel/ problème d'oralité



Conclusion



Cadre théorique
Hypothèse
Objectifs
Méthodologie
Discussion
Conclusion

iPad et çATED sont des médiateurs

...Mais....

Effet recherche
Rôle de l'aidant

- ✓ Analyse des progrès
- ✓ Analyse des processus d'appropriation et d'apprentissages




Merci de votre attention

Projet « çATED pour tes dents »







www.cated-autisme.fr Serena.lopez-cazaux@univ-nantes.fr

Annexe 10 : Power point de la présentation lors du comité d'orientation du 9 Décembre 2016

Cadre théorique

Autisme et santé bucco-dentaire

- ✓ Lésions carieuses +/-
- ✓ Atteintes des gencives +
- ✓ Bruxisme +
- ✓ Automutilations
- ✓ Alimentation anarchique

Besoins spécifiques
 ➤ À risque carieux élevé

↓

Prévention

○ Hygiène alimentaire	○ Prise en charge précoce
○ Hygiène orale	○ Contrôles réguliers

- ❖ Soins bucco-dentaires problématiques et souvent délaissés
- ❖ Nécessité de mettre en œuvre des programmes de prévention adaptés

Cadre théorique

Comment agir?

- ✓ Approche comportementale: désensibilisation...
- ✓ Pédagogie visuelle

Séquencer/Préparer/Répéter
Accessibilité/Adaptation/Approche

Cadre théorique

Tablette : un outil intéressant...?

- ✓ Outil attrayant
- ✓ Utilisée pour les apprentissages
- ✓ Déjà utilisée dans certains travaux de recherche sur l'autisme: outil de communication
- ✓ Support de la pédagogie visuelle
- ✓ Pas encore étudié en contexte dentaire pour l'amélioration de la santé bucco-dentaire

Cadre théorique

Approche comportementale

↓

Programme d'apprentissage et d'entraînement

↙ ↘

Pédagogie visuelle

Tablette

Projet çATED pour tes dents

Hypothèse

L'application çATED peut être un **médiateur** dans l'apprentissage du brossage dentaire et pour la réalisation d'un examen dentaire

- ✓ Intégration dans le planning journalier
- ✓ Décomposition d'une tâche complexe en sous tâches plus simples
- ✓ Possibilité de personnalisation

Objectifs

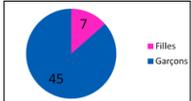
- ✓ **Améliorer la santé bucco-dentaire**
 - Proposant un outil journalier et personnalisable afin d'aider l'enfant à réaliser certaines tâches
 - Facilitant l'apprentissage du brossage bucco-dentaire et en intégrant celui-ci dans le planning quotidien de l'enfant
 - Permettant la réalisation d'un examen dentaire de routine
- ✓ **Evaluer l'intérêt de l'application çATED en contexte dentaire**
- ✓ **Sensibiliser et former les aidants familiaux et institutionnels à la prise en charge bucco-dentaire**

Méthodologie

Recrutement

- ✓ 55 enfants inclus; 52 ont suivi tout le programme
- ✓ 7 structures éducatives
- 2 classes
- 2 structures expérimentales
- 3 IME
- ✓ Réunions d'information
- ✓ Signature d'un consentement





	Nombre de sujets (%)
Entre 3 et 6 ans	13 (25%)
Entre 7 et 12 ans	24 (46%)
Entre 13 et 19 ans	15 (29%)

Moyenne d'âge : 10,2 ans

Méthodologie

Création des séquences d'activité visuelle

➢ Brossage dentaire

1. Prendre le matériel
2. Ouvrir le tube de dentifrice
3. Mettre le dentifrice sur la brosse à dents
4. Fermer le tube dentifrice
5. Brosser le dessus des dents en bas à droite
6. Brosser le dessus des dents en bas à gauche
7. Brosser le dessus des dents en haut à gauche
8. Brosser le dessus des dents en haut à droite
9. Brosser l'extérieur des dents en bas
10. Brosser l'extérieur des dents en haut
11. Brosser l'intérieur des dents en bas
12. Brosser l'intérieur des dents en haut
13. Cracher
14. Rincer la brosse à dents
15. Ranger le matériel
16. S'essuyer la bouche

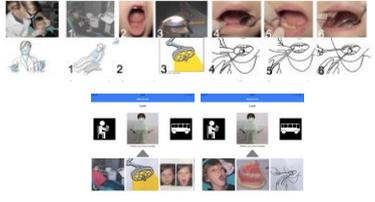


Méthodologie

Création des séquences d'activité visuelle

➢ Examen dentaire dentaire

1. S'assoit sur le fauteuil
2. Ouvrir la bouche
3. Avoir la lumière sur la bouche
4. Avoir le miroir dans la bouche
5. Avoir la sonde sur les dents
6. Avoir le miroir et la sonde dans la bouche



Méthodologie

Programme d'entraînement

Utilisation de l'application çATED au sein des structures d'accueil

- ✓ Apprentissage et réalisation de la séquence

Travail sur table :

- Séquence réalisée sur modèles pédagogiques et en bouche
- Repérage des faces à brosser: repérage dans l'espace
- Travail sur la compréhension/reconnaissance des pictogrammes
- Chronologie de la séquence: repérage dans le temps



Méthodologie

Programme d'entraînement

Utilisation de l'application çATED au sein des structures d'accueil

- ✓ Apprentissage et réalisation de la séquence

Travail sur table :

- Séquence réalisée sur modèles pédagogiques et en bouche
- Repérage des faces à brosser: repérage dans l'espace
- Travail sur la compréhension/reconnaissance des pictogrammes
- Chronologie de la séquence: repérage dans le temps



Méthodologie

Programme d'entraînement

Utilisation de l'application çATED au sein des structures d'accueil

- ✓ Apprentissage et réalisation de la séquence

Mise en situation:

- Brossage au lavabo tous les midi dans les structures et une fois par semaine avec l'équipe de recherche
- Examen dentaire une fois par mois



Méthodologie

Programme d'entraînement

Utilisation de l'application çATED au sein des structures d'accueil

- ✓ Apprentissage et réalisation de la séquence



Méthodologie

Programme d'entraînement

Utilisation de l'application cATED au sein des structures d'accueil

✓ Apprentissage et réalisation de la séquence



Cadre théorique
 Hypothèse
 Objectifs
 Méthodologie
 Résultats
 Discussion
 Perspectives
 Conclusion

Méthodologie

Évaluations

- ✓ Questionnaires parents
- ✓ Grilles de cotations : attribution de scores




Tous les 2 mois pendant 8 mois

Cadre théorique
 Hypothèse
 Objectifs
 Méthodologie
 Résultats
 Discussion
 Perspectives
 Conclusion

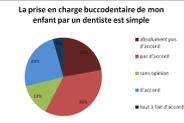
Résultats

1. Représentation de la santé bucco-dentaire de leur enfant par les parents

L'hygiène bucco-dentaire de mon enfant est simple



La prise en charge bucco-dentaire de mon enfant par un dentiste est simple

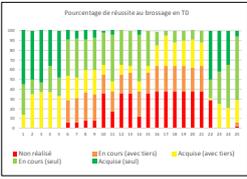


➤ Difficultés rencontrées par la plupart des parents

Cadre théorique
 Hypothèse
 Objectifs
 Méthodologie
 Résultats
 Discussion
 Perspectives
 Conclusion

Résultats

2. Brossage dentaire

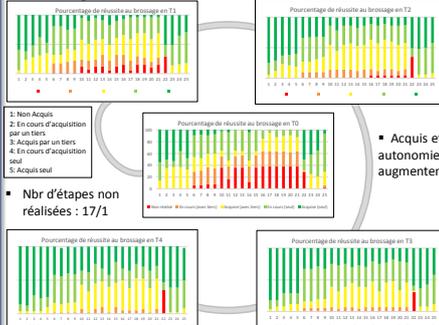


➤ Aucun enfant n'a acquis toutes les étapes nécessaires au brossage
 ➤ L'intérieur des dents n'est pas brossé par la majorité des enfants
 ➤ Réalisation par un tiers pas toujours simple ni possible

Cadre théorique
 Hypothèse
 Objectifs
 Méthodologie
 Résultats
 Discussion
 Perspectives
 Conclusion

Résultats

2. Brossage dentaire



■ Acquis et autonomie augmentent

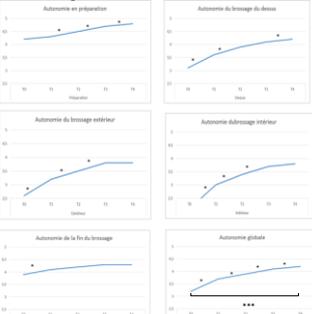
■ Nbr d'étapes non réalisées : 17/1

1. Non Acquis
 2. En cours d'acquisition par un tiers
 3. Acquis par un tiers
 4. En cours d'acquisition seul
 5. Acquis seul

Cadre théorique
 Hypothèse
 Objectifs
 Méthodologie
 Résultats
 Discussion
 Perspectives
 Conclusion

Résultats

2. Brossage dentaire



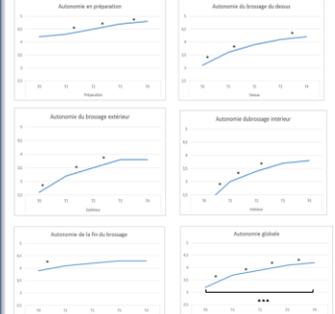
➤ Progrès non linéaires
 ➤ Progrès significatifs

Tests de Wilcoxon * p<0,05 ***p<0,001

Cadre théorique
 Hypothèse
 Objectifs
 Méthodologie
 Résultats
 Discussion
 Perspectives
 Conclusion

Résultats

2. Brossage dentaire



➤ Progrès non linéaires
 ➤ Progrès significatifs

Tests de Wilcoxon * p<0,05 ***p<0,001

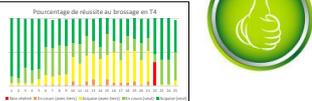
Cadre théorique
 Hypothèse
 Objectifs
 Méthodologie
 Résultats
 Discussion
 Perspectives
 Conclusion

Résultats

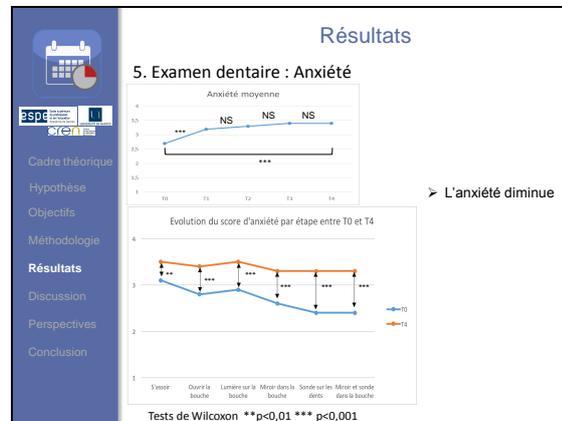
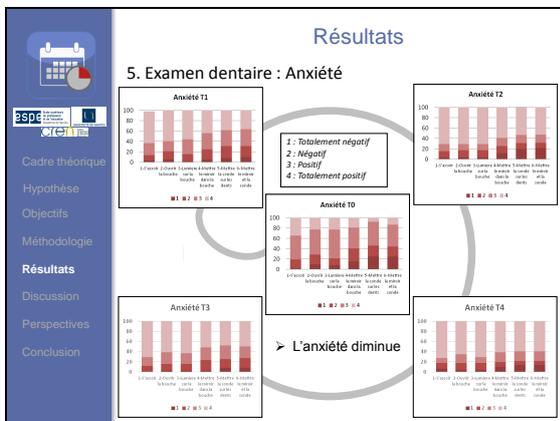
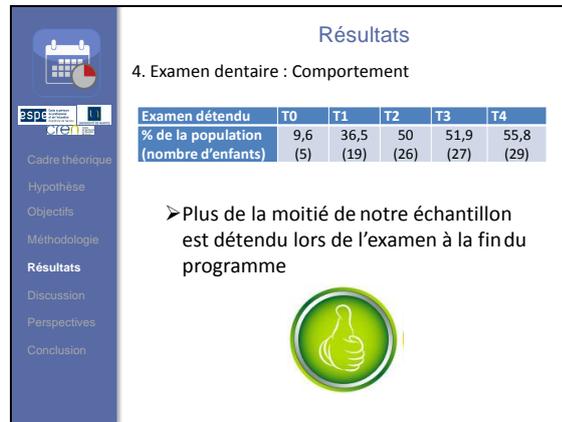
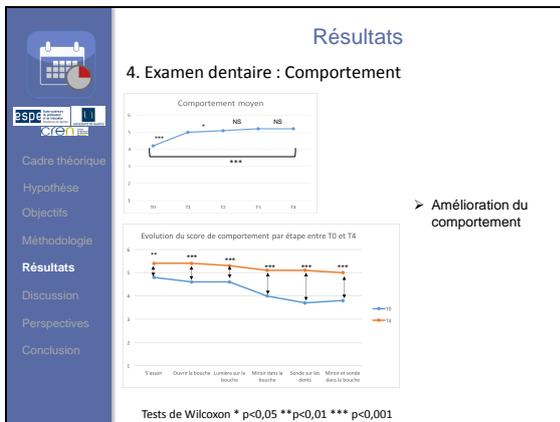
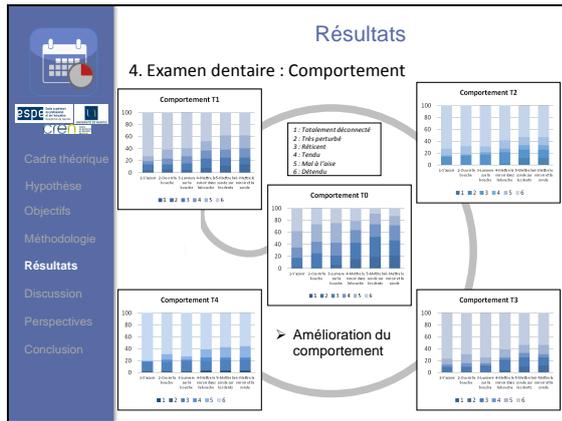
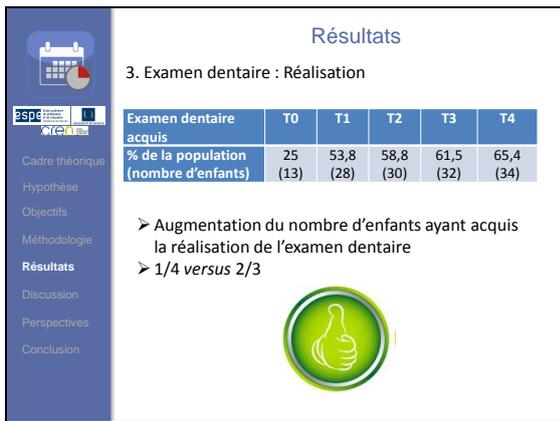
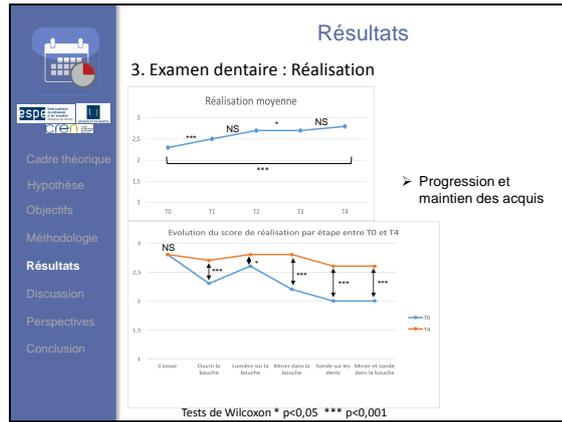
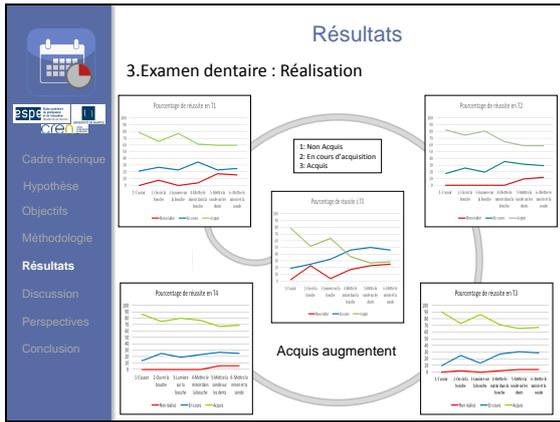
2. Brossage dentaire

Brossage dentaire Acquis	T0	T1	T2	T3	T4
% de la population (nombre d'enfants)	0% (0)	0% (0)	7,7% (4)	15,4% (8)	19% (10)

➤ 10 enfants rendus autonomes



Cadre théorique
 Hypothèse
 Objectifs
 Méthodologie
 Résultats
 Discussion
 Perspectives
 Conclusion



Résultats

5. Examen dentaire : Anxiété

Examen non anxiogène	T0	T1	T2	T3	T4
% de la population (nombre d'enfants)	7,7 (4)	36,5 (19)	51,9 (27)	51,9 (27)	59,6 (31)

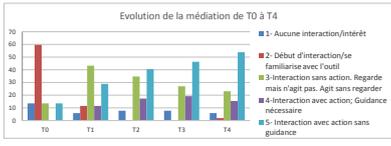
➤ Plus de la moitié de notre échantillon n'est pas anxieux lors de l'examen à la fin du programme



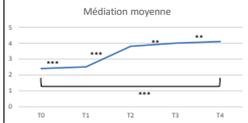
Résultats

6. Médiation de l'outil numérique

Evolution de la médiation de T0 à T4



Médiation moyenne



Tests de Wilcoxon **p<0,01 *** p<0,001

➤ Interactions/médiation augmentent au fil du temps

Résultats

7. Représentation des progrès par les parents

Brossage dentaire

Mon enfant a progressé dans la réalisation du brossage dentaire



Examen dentaire

Mon enfant a progressé dans la réalisation de l'examen dentaire



Mon enfant est plus autonome pour le brossage dentaire



Mon enfant est plus coopératif pendant l'examen dentaire



Mon enfant accepte plus facilement mon aide lors du brossage



Mon enfant est moins anxieux pendant l'examen dentaire



Discussion

- ✓ Programme d'apprentissage et d'entraînement est efficace
- ✓ Tablette et çATED sont des soutiens pour les patients et les aidants:
 - repères, structuration de l'activité
 - motivation et mobilisation
 - rassurent
- ✓ Si difficultés majeures : Intensification de l'apprentissage nécessaire
- ✓ Rôle de l'aidant +++
- ✓ Transfert de compétence et généralisation limités

Perspectives

- ✓ Recherche
 - Étude de l'impact de l'âge et de la sévérité du trouble
 - Étude du maintien des acquis
 - Médiation par l'outil
- ✓ Développement de supports d'application
 - Bibliographie commentée (www.firah.org)
 - Chaîne YouTube « çATED pour tes dents »

Mars 2017



Conclusion

- ✓ Nécessité de mettre en place des programmes de prévention adaptés afin d'améliorer santé bucco-dentaire
- ✓ Utiliser des outils adaptés associés à des techniques comportementales
- ✓ Intérêt de l'iPad et de l'application çATED en contexte dentaire
- ✓ Programme d'apprentissage chronophage mais efficace
- ✓ Implication des parents et des structures éducatives est nécessaire

Nécessité... Priorité... Choix...

serena.lopez-cazaux@univ-nantes.fr

FONDATION UNIVERSITÉ DE NANTES

Merci de votre attention



Cette recherche bénéficie de l'aide conjointe de

Annexe 11 : Gouvernance du projet « çATED pour tes dents »

Le projet çATED pour tes dents est mis en place depuis le 1^{er} septembre 2015, soutenu par la FIRA. Il est porté par Serena Lopez-Cazaux, MCU-PH en Odontologie Pédiatrique à l'Université de Nantes, appuyée par Gaëlle Lefer, ingénieure d'études et de recherches sur le projet çATED, et de deux étudiants en Odontologie.

Le projet çATED pour tes dents se joint aux instances de régulations et de pilotage du projet çATED-autisme, qui se dote d'un comité de pilotage et d'un comité d'orientation. Le comité de pilotage (COPIL) réunit (3 à 4 fois par an) les acteurs impliqués dans les recherches (société Sii, membres du CRA et chercheurs des universités, dont Serena Lopez-Cazaux) et permet de faire le point sur les avancées scientifiques et de gouvernance des différents axes de recherche autour du projet çATED-autisme. Le comité d'orientation se réunit une fois par an depuis décembre 2013. Il rassemble les organismes financeurs et mécènes pour présenter l'état d'avancement du projet. Des intervenants extérieurs avec qui les membres travaillent au quotidien (enseignant spécialisés, éducateurs spécialisés, représentants des familles au CRA) peuvent être aussi invités pour témoigner des effets de l'outil en contexte.