

**UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE DE LILLE 2**

**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

Année de soutenance : 2018

N°:

THESE POUR LE

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement le 11 SEPTEMBRE 2018

Par Caroline PECRON

Née le 02/06/1993 à Saint Omer - France

**ETUDE SUR L'INTERET DE LA CONNECTIVITE EN  
ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE**

**JURY**

Président : Monsieur le Professeur Pascal BEHIN  
Assesseurs : Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX  
Madame le Docteur Céline CATTEAU  
Madame le Docteur Mathilde LAUMAILLE

**ACADEMIE DE LILLE**

**UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE LILLE 2**

~\*~\*~\*~\*~\*~\*~\*~\*~\*

**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

**PLACE DE VERDUN**

**59000 LILLE**

~\*~\*~\*~\*~\*~\*~\*~\*~\*

Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services	:	P-M. ROBERT
Doyen	:	Pr. E. DEVEAUX
Vice-Doyens	:	Dr. E. BOCQUET, Dr. L. NAWROCKI Et Pr. G. PENEL
Responsable des services	:	S. NEDELEC
Responsable de la scolarité	:	M.DROPSIT

\*\*\*\*\*

**PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.**

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES :**

P. BEHIN	:	Prothèses
T. COLARD	:	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	:	Professeur Emérite Parodontologie
E. DEVEAUX	:	Dentisterie Restauratrice Endodontie <b>Doyen de la Faculté</b>
G. PENEL	:	Responsable du Département de <b>Biologie Orale</b>

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

<b>T. BECAVIN</b>	Responsable du Département de <b>Dentisterie Restauratrice Endodontie.</b>
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
<b>F. BOSCHIN</b>	Responsable du Département de <b>Parodontologie</b>
<b>E. BOCQUET</b>	Responsable du Département d' <b>Orthopédie Dento-Faciale</b>
<b>C. CATTEAU</b>	Responsable du Département de <b>Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.</b>
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. DELCAMBRE	Prothèses
<b>C. DELFOSSE</b>	Responsable du Département d' <b>Odontologie Pédiatrique</b>
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDELBERT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
<b>J.M. LANGLOIS</b>	Responsable du Département de <b>Chirurgie Orale</b>
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	<b>Biologie Orale</b>
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L.ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
<b>M. SAVIGNAT</b>	Responsable du Département des <b>Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux</b>
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
<b>J. VANDOMME</b>	Responsable du Département de <b>Prothèses</b>

### ***Réglementation de présentation du mémoire de Thèse***

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille 2 a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

# Remerciements

A mes juges,

## ***Monsieur le Professeur Pascal BEHIN***

### **Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD**

*Section Réhabilitation Orale*

*Département Prothèses*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Certificat d'Etudes Supérieures de Prothèse Fixée (Paris V)

Certificat d'Etudes Supérieures de Biomatériaux Dentaires (Paris V)

Docteur en Odontologie de l'Université Paris DESCARTES (Paris V)

Habilitation à Diriger des Recherches (Université de Lille)

Responsable Unité fonctionnelle de Prothèses

*Pour l'honneur que vous me faites en acceptant la présidence de ce jury. Veuillez trouver ici l'expression de ma plus profonde gratitude et mon plus grand respect pour vos enseignements et les connaissances que vous nous avez transmises tout au long de mes années d'études.*

## ***Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX***

### **Maître de Conférence des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD**

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Ethique et Droit Médical de l'Université Paris Descartes (Paris V)

Certificat d'Etudes Supérieures de Pédodontie et Prévention – Paris Descartes (Paris V)

Diplôme d'Université « Soins Dentaires sous Sédation » (Aix-Marseille II)

Master 2 Ethique Médical et Bioéthique Paris Descartes (Paris V)

Formation certifiante « Concevoir et évaluer un programme éducatif adapté au contexte de vie d'un patient » (CERFEP Lille)

*Vous m'avez apporté votre soutien dès le début de ce projet et accepté, sans aucune hésitation, de faire parti du jury et je vous en remercie. Pour tout l'enseignement que vous m'avez apporté, notamment au cours de mon année de clinique à Lille, veuillez trouver le témoignage de ma sincère reconnaissance.*

## ***Madame le Docteur Céline CATTEAU***

### **Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD**

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université d'Auvergne

Master II Recherche « Santé et Populations » - Spécialité Evaluation en Santé & Recherche Clinique – Université Claude Bernard (Lyon I)

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales (Lille 2)

Formation à la sédation consciente par administration de MEOPA pour les soins dentaires (Clermont-Ferrand)

Formation certifiante « Concevoir et évaluer un programme éducatif adapté au contexte de vie d'un patient » (CERFEP Lille)

Responsable du Département Prévention et Epidémiologie, Economie de la Santé et Odontologie Légale

Coordonateur inter-régional du Diplôme d'Etudes Spécialisées de Médecine Bucco-Dentaire

*Je vous suis reconnaissance de l'honneur que vous me faites en prenant part au jury de cette thèse. Veuillez recevoir l'assurance de mon profond respect et de mes sincères remerciements.*

# ***Madame le Docteur Mathilde LAUMAILLE***

## **Assistante Hospitalo-Universitaire des CSERD**

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Attestation Universitaire d'Etudes Complémentaires : soins dentaires sous sédation consciente (MEOPA) – Lille 2

Formation certifiante « Concevoir et évaluer un programme éducatif adapté au contexte de vie d'un patient » (CERFEP Lille)

*Je tiens à vous remercier pour la confiance que vous m'avez accordée en acceptant de diriger cette thèse, pour votre aide, pour vos multiples conseils, pour votre grande disponibilité, pour le temps que vous m'avez consacré, pour vos encouragements qui m'ont permis de mener à bien ce travail. Sans vous tout ceci n'aurait pas été possible. Veuillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance et de mon plus profond respect.*





# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>Les recommandations de l'Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire (UFSBD)</b> .....	<b>15</b>
2.1	Les 5 recommandations fondamentales .....	16
2.1.1	Deux brossages par jour matin et soir pendant 2 minutes .....	16
2.1.2	L'utilisation d'un dentifrice fluoré .....	16
2.1.3	L'utilisation du fil dentaire chaque soir .....	17
2.1.4	Une visite au moins 1 fois par an chez le dentiste, et ce dès l'âge d'1 an	17
2.1.5	Une alimentation variée et équilibrée .....	18
2.2	Les 2 recommandations complémentaires .....	19
2.2.1	La mastication d'un chewing-gum sans sucre après chaque prise alimentaire .....	19
2.2.2	L'utilisation d'un bain de bouche comme complément d'hygiène .....	19
2.3	Les différentes techniques de brossage en fonction de l'âge de l'enfant .....	20
2.3.1	Avant l'apparition des premières dents .....	20
2.3.2	Dès l'apparition des premières dents .....	21
2.3.3	De 2 à 3 ans .....	21
2.3.4	De 3 à 6 ans .....	22
2.3.5	De 6 à 9 ans .....	23
<b>3</b>	<b>Santé connectée et observance</b> .....	<b>25</b>
3.1	Définition de l'observance .....	25
3.2	Vers une meilleure observance .....	26
3.3	La santé connectée .....	26
3.3.1	Sémantique .....	26
3.3.2	Dispositifs médicaux .....	27
<b>4</b>	<b>Les applications connectées pour le brossage dentaire</b> .....	<b>28</b>
4.1	Brosse-toi les dents avec Ben le Koala .....	28
4.1.1	Carnet pédagogique .....	29
4.1.2	Prix et récompenses .....	33
4.1.3	Remarques .....	33
4.2	Disney Magic Timer par Oral-B .....	33
4.2.1	Des récompenses amusantes .....	35
4.2.2	Suivi de la progression .....	36
4.2.3	Tableau de bord parental .....	36
4.3	Philips Sonicare for Kids .....	37
4.3.1	Un guidage en temps réel .....	38
4.3.2	Suivi et encouragements .....	38
4.3.3	Les 2 modes de la brosse à dents .....	41
4.3.4	Tableau de bord parental .....	41
4.4	Mon racoon .....	43
4.4.1	La cuisine .....	43
4.4.2	La salle de bain .....	44
4.4.3	La chambre .....	45
4.4.4	Le salon télé .....	46
4.4.5	La salle mystère .....	47
<b>5</b>	<b>Etude</b> .....	<b>48</b>
5.1	Objectif de l'étude .....	48

5.2	Matériel et méthode .....	48
5.2.1	Type d'étude.....	48
5.2.2	Population de l'étude.....	48
5.2.2.1	Calcul du nombre de sujets .....	48
5.2.2.2	Critères d'inclusion .....	49
5.2.2.3	Critères d'exclusion .....	49
5.2.3	Matériel .....	50
5.2.4	Méthodologie.....	50
5.2.4.1	Questionnaire initial .....	50
5.2.4.2	Consentement et distribution de la brosse à dents.....	50
5.2.4.3	Déroulement de l'étude .....	51
5.2.4.4	A la fin de l'étude .....	52
5.2.4.5	Analyse des données .....	52
5.2.5	Bénéfices, risques et contraintes de l'étude .....	52
5.2.6	Considérations éthiques.....	53
5.3	Résultats.....	56
5.3.1	Caractéristiques de la population initiale de l'étude.....	56
5.3.2	Caractéristiques de l'échantillon.....	58
5.3.2.1	Répartition des enfants en fonction du genre .....	58
5.3.2.2	Répartition des enfants en fonction de l'âge.....	58
5.3.2.3	Répartition des enfants en fonction du genre et de l'âge.....	58
5.3.2.4	Répartition des enfants en fonction des habitudes de brossage déclarées par les parents avant le début de l'étude.....	60
5.3.3	Suivi de brossage de l'échantillon au cours de l'étude .....	61
5.3.3.1	Nombre moyen de brossages par jour .....	61
5.3.3.2	Durée moyenne de brossage .....	68
5.4	Réponses des parents au questionnaire final.....	78
5.5	Discussion .....	81
5.5.1	Fréquence .....	81
5.5.2	Durée .....	82
5.5.3	Avis des parents.....	83
<b>6</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>85</b>
	<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>86</b>
	Annexe 1 : Déclaration n°2018-23 auprès de la CNIL.....	92
	Annexe 2 : Note d'information aux parents .....	93
	Annexe 3 : Votre avis sur l'application connectée .....	96

# 1 Introduction

La carie dentaire est une maladie infectieuse multifactorielle d'origine bactérienne qui se manifeste symptomatiquement par des lésions carieuses. Son apparition et son développement sont liés à 4 facteurs :

- la présence de bactéries cariogènes,
- l'ingestion de glucides fermentescibles,
- la capacité de défenses de l'hôte et
- le temps.

La maladie carieuse touche 60 à 90% des enfants. Toutes les études s'accordent sur le fait qu'elle constitue la plus fréquente des maladies chroniques de l'enfance. (1) Elle est d'ailleurs considérée comme le 3<sup>ème</sup> fléau mondial par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). (2)

Cependant la carie dentaire n'est pas une fatalité, elle peut être évitée, entre autre, grâce à des habitudes d'hygiène bucco-dentaire favorables avec une santé orale, comme un brossage biquotidien de 2 minutes.

La connectivité faisant partie intégrante de notre vie quotidienne, elle se retrouve notamment au cœur de la santé pour motiver les patients. Les données de la littérature suggèrent que la connectivité pourrait apporter un réel bénéfice. La révolution numérique a bouleversé notre vie quotidienne mais dans le domaine de la santé, cette révolution est-elle un simple gadget ou au contraire la source d'une amélioration considérable de la prise en charge des patients ? (3)

Au cours de cette thèse, l'intérêt de la connectivité en odontologie pédiatrique sera évalué.

## 2 Les recommandations de l'Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire (UFSBD)

L'acquisition par tous, petits et grands, d'un comportement quotidien adapté permet de prévenir l'apparition des caries. Pour avoir une bonne santé bucco-dentaire, l'UFSBD nous accompagne au travers de 5 recommandations fondamentales et incontournables et de 2 recommandations complémentaires (Figure 1). (4)



**Figure 1:** Les recommandations de l'UFSBD pour une bonne santé bucco-dentaire (5)

## 2.1 Les 5 recommandations fondamentales

### 2.1.1 Deux brossages par jour matin et soir pendant 2 minutes

Le brossage étant le moyen le plus efficace pour éliminer la plaque dentaire et ainsi prévenir l'apparition de pathologies bucco-dentaires, il est indispensable d'instaurer une hygiène bucco-dentaire le plus tôt possible. Le matériel d'hygiène bucco-dentaire, la technique et la durée de brossage doivent être adaptés à l'âge de l'enfant. (6)

Chacun doit avoir sa propre brosse à dents, adaptée à son âge et donc à la taille de sa bouche.

Pour un brossage efficace et non traumatique, la brosse à dents doit être changée au minimum tous les 3 mois. Une brosse à dents à poils souples est recommandée, avec la réalisation de gestes adaptés. L'UFSBD préconise l'utilisation d'une brosse à dents à petite tête, pour pouvoir atteindre les endroits difficiles d'accès. (7)

### 2.1.2 L'utilisation d'un dentifrice fluoré

Selon l'âge de l'enfant, le dosage en fluor du dentifrice sera différent (Tableau 1).

**Tableau 1 : Dosage en fluor recommandé dans le dentifrice en fonction de l'âge de l'enfant (8)**

ÂGE	DOSAGE EN FLUOR
Dès les premières dents de l'enfant jusqu'à 2 ans	Pas de dentifrice avant que l'enfant ne sache cracher
A partir de 2 ans	< 500 ppm
A partir de 3 ans	Entre 500 et 1000 ppm
A partir de 6 ans	Entre 1000 et 1500 ppm

### 2.1.3 L'utilisation du fil dentaire chaque soir

Dès que 2 dents se touchent, il est important d'utiliser du fil dentaire brut ou ciré mentholé pour nettoyer les surfaces interproximales des dents, en complément du brossage le soir (Figure 2). (9)

L'utilisation du fil dentaire n'est pas facile pour les enfants. Les parents doivent les aider jusqu'à ce qu'ils puissent le faire tout seul, environ à l'âge de 10 ou 11 ans.

Cependant, en pratique, on note souvent la présence de diastèmes en denture temporaire.



**Figure 2 :** La méthode F.I.L (10)

### 2.1.4 Une visite au moins 1 fois par an chez le dentiste, et ce dès l'âge d'1 an

La consultation chez un chirurgien-dentiste doit se faire la première année après l'évolution des premières dents. Pour cette première consultation, le chirurgien-dentiste pourra **évaluer le risque carieux de l'enfant** et donner ainsi des conseils sur la **prévention bucco-dentaire** (hygiène, alimentation) et adapter l'utilisation des fluorures.

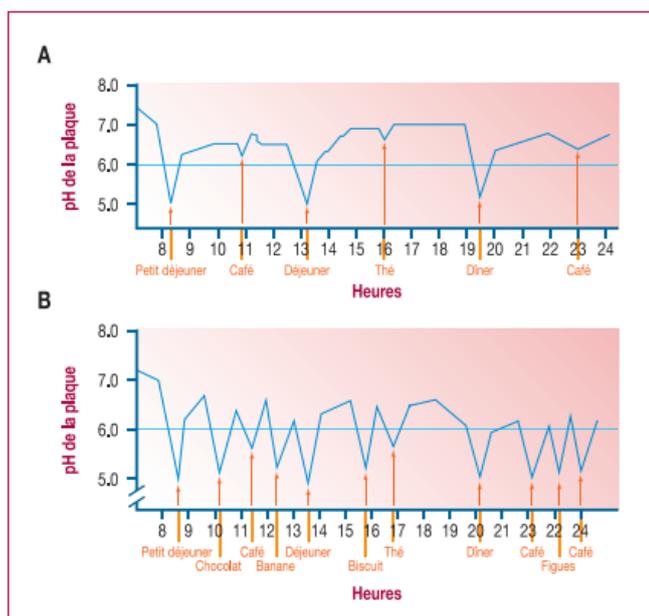
Ces visites permettent également une approche progressive entre le chirurgien-dentiste et l'enfant.

Les visites peuvent être annuelles si le risque carieux est faible. En revanche, si le risque carieux est élevé, les visites se feront tous les 4 à 6 mois. (11)

## 2.1.5 Une alimentation variée et équilibrée

Il existe une corrélation directe entre alimentation et problèmes bucco-dentaires. La consommation de sucre est responsable de l'apparition de lésions carieuses et son abondance intensifiera la sévérité de ces dernières.

Mais, au-delà de la quantité de sucres ingérés, **la fréquence de consommation demeure le facteur le plus important** dans l'installation de la carie. En effet, la durée et la fréquence des attaques acides auxquelles est soumis l'émail sont déterminantes. L'alternance de phases dynamiques et physiologiques de déminéralisation et de reminéralisation s'équilibre *a priori* sans entraîner un développement carieux. Mais dans certaines conditions – **grignotages répétés** dans la journée et consommation de boissons sucrées en dehors des repas par exemple – il se produit une **rupture de l'équilibre**. La salive ne peut donc plus neutraliser l'acidité ce qui favorise la déminéralisation, **premier stade du processus carieux** (Figure 3). (12)



**Figure 3 :** Effet de la fréquence des prises alimentaires sur les valeurs du pH de la cavité buccale. A : faible fréquence, B : fréquence importante. [13]

Lorsque le pH est inférieur à 6, le milieu buccal est acide ce qui est propice au développement des caries. Plus les ingestions sont répétées, plus la production d'acide est fréquente et prolongée. Le **pouvoir tampon de la salive est alors dépassé** et l'équilibre déminéralisation/reminéralisation est rompu.

## **2.2 Les 2 recommandations complémentaires**

Aux recommandations fondamentales s'ajoutent 2 recommandations complémentaires.

### **2.2.1 La mastication d'un chewing-gum sans sucre après chaque prise alimentaire**

Il est établi que la mastication et le goût du sucré présent grâce aux polyols stimulent la sécrétion salivaire. La combinaison des deux stimuli lors de la mastication d'une gomme provoque un flux de salive dix fois plus important qu'au repos.

Ainsi, mâcher un chewing-gum sans sucre agit comme un véritable rince-bouche physiologique naturel dont une des vertus, par exemple immédiatement après l'ingestion d'une collation sucrée, est de réduire de moitié le temps nécessaire à l'élimination des sucres rémanents. Cependant attention, le temps de mastication ne doit normalement pas excéder 15 minutes. (13)

Cette recommandation s'applique plus facilement chez l'adulte que chez le jeune enfant.

### **2.2.2 L'utilisation d'un bain de bouche comme complément d'hygiène**

Les bains de bouche sont soit des solutions à usage thérapeutique, soit des solutions d'hygiène.

Les bains de bouche à usage thérapeutique se définissent comme une forme galénique liquide utilisée pour traiter une pathologie. L'objectif de leur utilisation est de prévenir une infection grâce à la chlorhexidine, à l'hexétidine, aux ammoniums quaternaires ou à l'eau oxygénée. L'usage de ces solutions doit rester ponctuel, en général quelques jours. En effet, à long terme, ce traitement pourrait provoquer une résistance bactérienne, un déséquilibre de la flore buccale (risque de mycoses), une coloration brunâtre des dents ou de la langue, et éventuellement une perturbation du goût.

Les bains de bouche à usage quotidien sont utilisés comme solution d'hygiène, en complément du brossage. Les effets recherchés sont une sensation de bouche plus propre et d'haleine plus fraîche. Les produits vendus dans le commerce sont antiseptiques et/ou anti-inflammatoires grâce aux ammoniums quaternaires, aux huiles essentielles ou à l'énoxolone qu'ils contiennent. Ce sont ces derniers qui font partis des recommandations de l'UFSBD.(14)

## **2.3 Les différentes techniques de brossage en fonction de l'âge de l'enfant**

### **2.3.1 Avant l'apparition des premières dents**

Dès la naissance, après chaque repas, les parents doivent nettoyer la bouche de leur bébé en lui essuyant les gencives. Pour cela ils peuvent utiliser une compresse imbibée d'eau ou de sérum physiologique. Il existe également des lingettes *Spiffies*<sup>®</sup> trempées dans une solution de xylitol, un ingrédient naturel qui prévient des caries (Figure 4).



**Figure 4 : Lingette dentaire *Spiffies*<sup>®</sup> pour bébé**

Les lingettes dentaires permettent d'éliminer la plaque dentaire et les débris d'aliments avant l'éruption des dents. Elles permettent également l'introduction de l'hygiène bucco-dentaire dans les soins d'hygiène journaliers. (10)

### 2.3.2 Dès l'apparition des premières dents

Dès que les dents apparaissent, la plaque bactérienne se développe. Ainsi, des caries peuvent survenir. Il est important de brosser doucement les dents de son enfant dès l'apparition des premières dents. Le brossage est réalisé par un adulte **1 fois par jour**, le soir avant le coucher, à l'aide d'un doigtier (Figure 5) ou d'une brosse à dents adaptée à la taille de l'enfant et de **l'eau**. En effet, l'utilisation du dentifrice n'est pas recommandée avant l'âge de 2 ans.



**Figure 5 :** Utilisation d'un doigtier chez un enfant

Très courte au début, la durée du brossage s'allonge avec l'augmentation du nombre de dents.(15)

### 2.3.3 De 2 à 3 ans

Le brossage est réalisé par les parents **2 fois par jour** (le matin et le soir avant le coucher) **pendant 2 minutes**. Du **dentifrice fluoré entre 250 ppm et 500 ppm** de fluor est appliqué sur une brosse à dents adaptée à l'âge de l'enfant. La quantité de dentifrice est comparable à la taille d'un petit pois. Les parents doivent également s'assurer que l'enfant recrache le dentifrice. (10,11)

### 2.3.4 De 3 à 6 ans

Le brossage est toujours effectué par les parents, jusqu'à ce que l'enfant acquière un développement psychomoteur suffisant. On estime qu'un enfant capable de nouer ses lacets est capable d'effectuer un brossage efficace. Au fil du temps, l'enfant s'initie progressivement au brossage sous la surveillance de ses parents qui terminent le brossage.(15)

A partir de 3 ans, le brossage doit être effectué **2 fois par jour pendant 2 minutes** avec un **dentifrice fluoré entre 500 ppm et 1 000 ppm**. (10)

Il ne semble pas y avoir de différence significative entre l'utilisation d'une brosse à dents manuelle ou électrique à cet âge. (16)

Vers 4 ans, l'enfant présentant toutes ses dents de lait commence à devenir autonome.

Sous le contrôle de ses parents, l'enfant réalise lui-même un brossage efficace avec la méthode 1-2-3-4 (anciennement appelée la méthode BOUBOU®) (Figure 6)

- il apprend à brosser toutes ses dents,
- il tient la brosse bien en main,
- il ne mouille pas la brosse à dents,
- il brosse séparément les dents du haut et du bas,
- les poils de la brosse à dents sont à cheval sur les dents et la brosse fait un mouvement de va et vient.



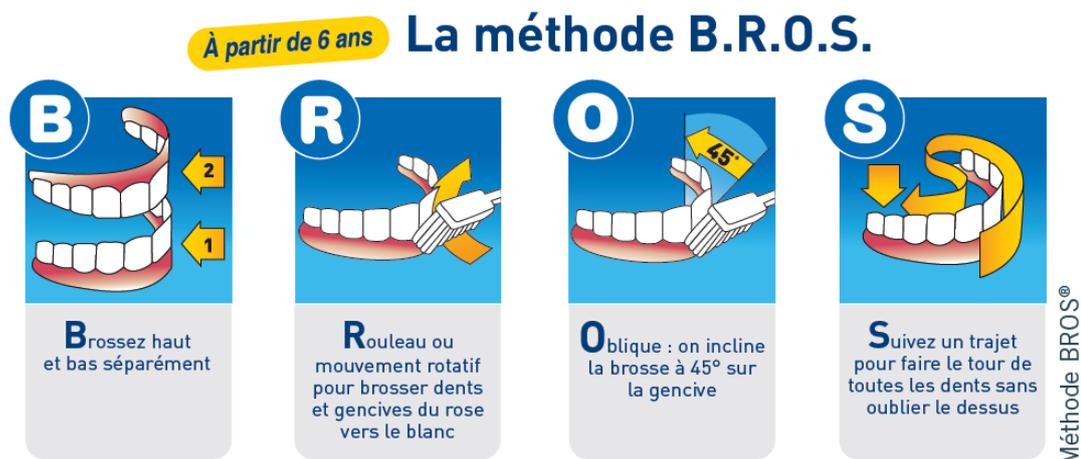
**Figure 6 : La méthode 1-2-3-4 [29]**

### 2.3.5 De 6 à 9 ans

Entre 6 et 9 ans l'enfant a une denture mixte, c'est-à-dire la présence de dents temporaires et de dents permanentes. Le brossage doit être effectué **2 fois par jour pendant 2 minutes** avec un dentifrice dosé entre **1000 et 1500 ppm** de fluor. (11)

Dès que l'enfant sait écrire, il a suffisamment développé ses facultés psychomotrices pour pouvoir apprendre une autre méthode : la méthode B.R.O.S.

Une technique qui consiste à **Brosser** le haut et le bas séparément, à utiliser sa brosse comme un **Rouleau** pour brosser dents et gencives du rose vers le blanc, à incliner la brosse à l'**Oblique** à 45 ° sur les gencives et à **Suivre** un trajet pour faire le tour de toutes les dents sans oublier le dessus (Figure 7). (10)



**Figure 7 : La méthode B.R.O.S [29]**

L'enfant réalise seul le brossage et les parents vérifient, avec lui, que le brossage soit correctement réalisé. Si nécessaire, le brossage est complété par les parents.

Cette méthode sera à conserver tout au long de la vie.

Quel que soit le niveau de risque carieux d'un enfant, la mesure la plus efficace de prévention des lésions carieuses est l'application des recommandations de l'UFSBD, à savoir un **brossage dentaire biquotidien, pendant 2 minutes, avec un dentifrice fluoré ayant une teneur en fluor adaptée à l'âge de l'enfant** (Tableau 2).

Il permet la destruction de la plaque dentaire et du biofilm, siège possible de la carie, et réduit de manière significative la production des acides responsables de la déminéralisation de l'émail.(17)

**Tableau 2 : Tableau récapitulatif du brossage dentaire en fonction des âges de l'enfant [31]**

ÂGE	DOSAGE EN FLUOR	FREQUENCE	FIL DENTAIRE
<b>Dès les premières dents de l'enfant jusqu'à 2 ans</b>	Pas de dentifrice avant que l'enfant ne sache cracher	1 brossage/jour	Dès que 2 dents se touchent : nettoyage des espaces interdentaires à l'aide du fil dentaire
<b>A partir de 2 ans</b>	< 500 ppm	2 brossages/jour	
<b>A partir de 3 ans</b>	Entre 500 et 1000 ppm	2 brossages/jour	
<b>A partir de 6 ans</b>	Entre 1000 et 1500 ppm	2 brossages/jour	

Dans certains cas, si le risque carieux de l'enfant est élevé, le chirurgien-dentiste, après avoir réalisé un bilan fluoré, pourra prescrire une supplémentation en fluor (bain de bouche, dentifrice fortement dosé) ainsi que des soins préventifs adaptés (scellement de sillons, pose de vernis fluoré...) (7,18)

## 3 Santé connectée et observance

### 3.1 Définition de l'observance

D'après l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'observance à un traitement se définit comme « *le niveau auquel le comportement d'un patient – la prise médicamenteuse, le suivi d'un régime et/ou les modifications de mode de vie – correspond aux recommandations du soignant* ». (19)

Pour *Kramer et al.*, la bonne observance correspond à la prise médicamenteuse durant plus de 75 % de la prescription.

Par opposition, la mauvaise observance serait donc un suivi insuffisant des prescriptions ou recommandations. Quelque qu'en soit la définition, la mauvaise observance médicamenteuse n'est pas anodine. Elle touche environ 50 % des maladies chroniques dans les pays développés et est encore plus importante dans les pays en voie de développement. Son coût en France est évalué à plusieurs milliards d'euros par an.(3)

Les études épidémiologiques récentes ont précisé que la prévention primaire est plus largement touchée que la prévention secondaire.

**La prévention primaire** se traduit par l'ensemble des actes visant à diminuer l'incidence d'une maladie dans une population et à donc réduire les risques d'apparition de nouveaux cas par la diminution des causes et des facteurs de risque. En chirurgie-dentaire, il s'agit **d'éviter l'apparition de nouvelles lésions carieuses ou pathologies parodontales avec la mise en place de bonnes habitudes d'hygiènes orales.**(20)

**La prévention secondaire** comprend tous les actes destinés à diminuer la prévalence d'une maladie dans une population. Ce stade recouvre les actes destinés à agir au tout début de l'apparition de la pathologie afin de s'opposer à son évolution. Pour nous, il s'agit de **dépister et traiter précocement les lésions carieuses initiales ou une inflammation gingivale.**(20)

Les conséquences médico-économiques de la mauvaise observance médicamenteuse sont telles que l'amélioration de cette observance pourrait avoir un impact considérable en matière de santé publique. (3)

### **3.2 Vers une meilleure observance**

Pour améliorer l'observance en matière d'hygiène bucco-dentaire plusieurs pistes existent :

- la première est l'amélioration des conditions socio-économiques : en effet selon l'OMS les affections bucco-dentaires chez les enfants et les adultes sont plus répandues dans les groupes de population démunis et défavorisés,
- la deuxième est l'amélioration de la relation chirurgien-dentiste/patient favorisant une meilleure compréhension du patient, rendant le patient plus actif dans sa prise en charge et donc plus observant,
- une troisième piste d'amélioration voit le jour grâce aux progrès technologiques et à la modernisation : **la santé connectée** ou e-santé (3)

### **3.3 La santé connectée**

Les objets connectés sont définis comme des dispositifs connectés à internet pouvant collecter, stocker, traiter et diffuser des données ou pouvant accomplir des actions spécifiques en fonction des informations reçues.

Les outils technologiques issus de la révolution numérique sont maintenant au service de la santé. En effet, les logiciels et applications mobiles dans le domaine de la santé connaissent actuellement un essor important et leurs utilisations se multiplient. (21)

#### **3.3.1 Sémantique**

Les objets connectés et applications mobiles à finalité médicale font partie de ce qui a été appelé en 2005 la *mobile health* ou santé connectée. (22)

Une nouvelle sémantique a vu le jour :

- la santé connectée ou e-santé englobe l'ensemble des nouveaux outils technologiques au service de la santé : allant du simple téléphone portable jusqu'aux tablettes et ordinateurs les plus sophistiqués en passant par la télémédecine ;
- la m-santé est une partie de la e-santé, focalisée sur les téléphones mobiles, smartphones, tablettes et leurs nombreuses applications ;
- les e-patients sont les patients utilisant ou « consommant » cette e-santé. (3)

### **3.3.2 Dispositifs médicaux**

Seules certaines applications en santé sont susceptibles d'être qualifiées de dispositif médical. Le dispositif médical est défini à l'article L. 5211-1 du code de la santé publique comme « *tout instrument, appareil, équipement, matière, produit, à l'exception des produits d'origine humaine, ou autre article utilisé seul ou en association, y compris les accessoires et logiciels nécessaires au bon fonctionnement de celui-ci, destiné par le fabricant à être utilisé chez l'homme à des fins médicales et dont l'action principale voulue n'est pas obtenue par des moyens pharmacologiques ou immunologiques ni par métabolisme, mais dont la fonction peut être assistée par de tels moyens. Constitue également un dispositif médical le logiciel destiné par le fabricant à être utilisé spécifiquement à des fins diagnostiques ou thérapeutiques* ». (23)

Pour être qualifié de dispositif médical, un logiciel doit permettre un diagnostic, une aide au diagnostic, un traitement ou une aide au traitement. (21)

Le développement des applications en santé datant d'une dizaine d'années explique le nombre encore limité de publications portant sur les résultats de la santé connectée. (3)

## 4 Les applications connectées pour le brossage dentaire

Ce type d'application a pour but **d'améliorer l'observance du brossage chez les patients**, en correspondance avec la prescription du chirurgien dentiste. Le patient peut suivre ses séances de brossage et gérer des modalités de rappel via son smartphone ou par e-mail.

Ces applications connectées ne répondent pas à la définition du dispositif médical. Ce sont des **applications d'observance**.(21)

Différentes applications connectées ont pour objectif d'aider les enfants dans leur quotidien. Dans la suite de ce paragraphe, nous détaillerons les 4 principales.

### 4.1 Brosse-toi les dents avec Ben le Koala



Ben le Koala est né d'une rencontre entre Signe de Sens et le Centre Ressource Autisme du Nord Pas-de-Calais, et de la volonté de créer un outil pour l'apprentissage des gestes du quotidien adapté aux enfants avec autisme à partir de 2 ans. (24)

Se brosser les dents 2 fois par jour n'est pas évident pour les petits. Heureusement, Ben le Koala a décidé de prendre les choses en mains en montrant l'exemple ! (25)

« Brosse-toi les dents avec Ben le Koala ! » est une application gratuite disponible depuis juin 2013 sur smartphone et tablette qui aide les enfants à se brosser les dents en s'amusant.

Dès que l'enfant est prêt à se brosser les dents, il choisit son personnage et lance la vidéo en appuyant sur le nez du personnage (Figure 8). Le brossage peut alors être effectué à l'aide d'une brosse à dents manuelle ou électrique.



**Figure 8 : Les différents personnages de l'application « Ben le Koala » [10]**

Entièrement basée sur le mime, la vidéo montre le personnage en train de se brosser les dents et permet à l'enfant d'apprendre les gestes essentiels du brossage de dents, ce qui l'accompagne au quotidien.

Un minuteur indique le temps qui passe et permet à l'enfant de se repérer dans l'action ; une musique l'accompagne pendant la durée du brossage et une sonnerie lui indique les changements de gestes à effectuer.

Comment bien se laver les dents ? Ben l'a appris auprès de l'Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire (UFSBD) afin d'être certain de transmettre les bons savoirs. (25)

#### **4.1.1 Carnet pédagogique**

Pour aller plus loin, les parents peuvent également s'appuyer sur le carnet pédagogique de « Brosse-toi les dents avec Ben le Koala » pour bien expliquer les gestes du brossage à leur(s) enfant(s). Celui-ci comporte différentes activités.(26)

**Activité 1 :** Elle consiste à présenter Ben le koala à l'enfant à l'aide de cette image (Figure 9). Il faut lui demander ce qu'il voit « Que tient-il dans ses mains ? », « A quoi cela sert ? », « Que faut-il pour bien se laver les dents ? ».



**Figure 9 :** Image pour l'activité 1 de « Ben le Koala » [2]

**Activité 2 :** Il faut découper les 6 vignettes (Figure 10) et demander à l'enfant de les remettre dans l'ordre. Une fois fait, l'enfant reproduit chaque action avant de lancer l'application.



**Figure 10 :** Vignettes pour l'activité 2 de « Ben le Koala » [2]

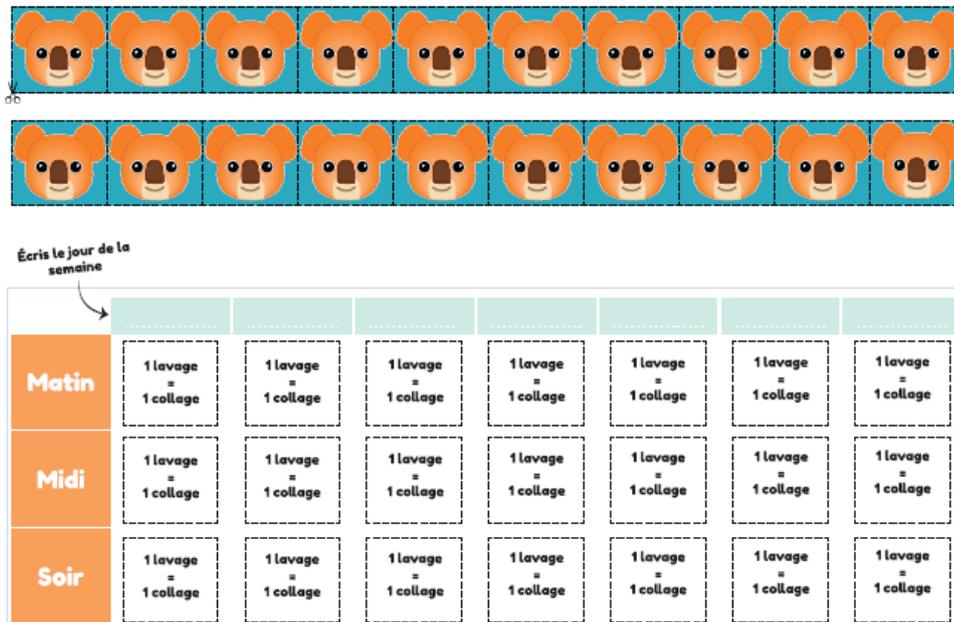
**Activité 3 :** Laisser l'enfant regarder les vignettes (Figure 11) qui correspondent chacune à une étape du brossage des dents.

- Vignette 1 à 4 : brosse d'avant en arrière
- Vignette 5 à 10 : brosse du rose vers le blanc
- Vignette 11 : rince-toi la bouche avec ton verre d'eau



**Figure 11 :** Vignette pour l'activité 3 de « Ben le Koala » [2]

**Activité 4 :** Afin d'instaurer de manière quotidienne le rituel du brossage des dents, accrocher le calendrier (Figure 12) de manière visible dans la salle de bain et, chaque fois que l'enfant se brosse les dents, il colle une vignette sur le calendrier. Au bout de 7 jours de brossage matin et soir, les parents peuvent remettre à l'enfant son diplôme d'expert en brossage de dents (Figure 13).



**Figure 12 :** Calendrier pour l'activité 4 de « Ben le Koala » [2]



**Figure 13 :** Diplôme d'expert en brossage de dents de « Ben le Koala » [2]

### 4.1.2 Prix et récompenses

- 2014 : « Trophée de l'application mobile de santé destinée au grand public » dans la catégorie « santé bucco-dentaire » ; Trophées de la Santé mobile 2014 organisés par le DMD Santé
- 2016 : Labellisation Medappcare, premier label qualité de la santé connectée
- 2016 : Labellisation mHealth Quality, label des bonnes pratiques pour les applications santé
- 2017 : Trophée de la Santé Mobile « Coup de cœur des internautes » ; Trophées de la Santé mobile 2017 organisés par le DMD Santé (25)

### 4.1.3 Remarques

- Pour l'activité 3, il est parfois difficile de comprendre la bonne technique sur les images.  
Pour l'activité 4, le brossage du midi apparait sur le calendrier. En effet, lorsque l'application a été créée, en 2013, les recommandations de l'UFSBD étaient encore de 3 brossages par jour.

## 4.2 *Disney Magic Timer par Oral-B*



L'application Disney Magic Timer sortie en février 2014 par Oral-B® permet d'apprendre aux enfants à se brosser les dents plus longtemps pour acquérir des habitudes de soins bucco-dentaires optimales.

Les têtes de brosse à dents sont décorées de leurs personnages Disney préférés (Figure 14). (27)



**Figure 14 : Les différentes brosse à dents Disney**

Il suffit de télécharger l'application gratuite *Disney Magic Timer* sur smartphone ou tablette et de créer un profil pour l'enfant. Lors de la création du profil, le personnage de Mickey est attribué à l'enfant.

Ensuite, il faudra scanner les personnages présents sur les différentes têtes de brosse à dents *Oral-B Stages* pour débloquer les autres personnages (Figure 15).



**Figure 15 : Exemples de personnages Disney disponibles**

Pendant que l'enfant se brosse les dents, une image secrète se dévoile cadran par cadran toutes les 30 secondes imitant la technique de brossage cadran par cadran. Plus l'enfant se brossera les dents longtemps, plus l'image apparaîtra. Au bout de 2 minutes, une sonnerie retentit afin de signaler que le brossage est terminé et l'image apparaît entièrement (Figure 16).



**Figure 16 : Image Disney qui se dévoile au cours du brossage**

#### 4.2.1 Des récompenses amusantes

A la fin du brossage, l'image se transforme en autocollant qui complète un album en fonction du personnage choisi (Figure 17). On compte 22 albums dont *Cars*, *Plane*, *La reine des neiges*, *Star wars*, *les Avengers*, *Monster university*, *Minnie...*

L'enfant peut donc décider à chaque brossage quel album il souhaite remplir : une manière amusante d'encourager de bonnes habitudes d'hygiène bucco-dentaire. L'enfant peut consulter ses albums quand il le souhaite.



**Figure 17 : Les albums Disney que l'enfant peut consulter**

## 4.2.2 Suivi de la progression

Un calendrier de brossage est disponible. Il permet à l'enfant et aux parents de visualiser mois par mois les brossages effectués. Les brossages sont matérialisés sous forme d'étoile :

- une étoile colorée en jaune signifie que 2 brossages ont été effectués dans la journée,
- une étoile semi-colorée en jaune signifie qu'un seul brossage a été effectué dans la journée,
- une absence d'étoile signifie une absence de brossage (Figure 18).



**Figure 18 : Calendrier de brossage de l'application « Disney Magic Timer »**

Ce calendrier est très utile pour suivre la fréquence des brossages de l'enfant dans le temps.

## 4.2.3 Tableau de bord parental

Un tableau de bord parental est disponible. Ce dernier permet aux parents de remettre des prix aux enfants dans certaines situations :

- Prends rendez-vous chez le dentiste
- Première visite chez le dentiste
- Examen parfait
- Regarde maman, pas de caries
- Dents propres
- Tableau de brossage mis à jour
- Prix de visite sans larme

- Prix du courage
- Brossage parfait
- Prochain rendez-vous fixé

Chaque prix remis aux enfants est visible sur le calendrier de brossage et permet de débloquer un autocollant.

### 4.3 Philips Sonicare for Kids



La brosse à dents Philips Sonicare® For Kids connectée en Bluetooth et son application d'apprentissages interactive apprennent aux enfants à se familiariser avec l'hygiène bucco-dentaire. L'application conçue pour les enfants âgés de 6 à 8 ans est gratuite et disponible sur smartphone ou tablette depuis juin 2015.

La brosse à dents est compatible avec 2 têtes de brosse Kids (+ 3 ans et + 7 ans) afin de pouvoir choisir la tête adaptée à la bouche de l'enfant. Elle est livrée avec 8 autocollants (Figure 19) permettant de personnaliser la brosse à dents pour la rendre plus amusante.



**Figure 19 : Autocollants de la brosse à dents Philips Sonicare® for Kids**

La brosse à dents permet un brossage interactif amusant et plus efficace pour aider les enfants à acquérir des techniques de brossage qu'ils garderont toute leur vie.

### 4.3.1 Un guidage en temps réel

Des conseils de brossage sont fournis dans l'application avant chaque session de brossage. Ainsi, l'application est un véritable coach de brossage.

En imitant Sparkly qui se brosse les dents, les enfants effectuent un brossage complet de leurs propres dents cadran par cadran : ils chassent les bactéries sur l'écran pour atteindre l'ensemble de leur bouche (Figure 20).

Grâce à la technologie Bluetooth, le manche indique à l'application le temps de brossage effectif.



**Figure 20 :** Vidéo de l'application Philips Sonicare For Kids avec le minuteur

### 4.3.2 Suivi et encouragements

Afin d'être encouragé, l'enfant reçoit des récompenses après chaque session de brossage réussie pour que son Sparkly soit heureux et en bonne santé (Figure 21).

Ces récompenses lui permettent :

- de nourrir son Sparkly. Cependant si l'enfant souhaite lui donner à manger juste après le brossage une notification apparaît lui expliquant que son Sparkly doit garder ses dents propres. Ainsi l'enfant apprend qu'il ne faut pas manger juste après le brossage,
- de modifier la couleur de son Sparkly,
- de le déguiser à l'aide d'accessoires (lunettes, chapeau...),
- de modifier le décor dans lequel il se trouve (salle de bain, montagne, forêt...).



**Figure 21 : Récompense après un brossage réussi**

Afin qu'il reste motivé, l'enfant atteint différents objectifs au fil du temps.

**Ses propres objectifs**, au nombre de 22 :

- « Combattant des bactéries débutantes »
- « Nouveau brossueur ! », dès le premier brossage
- « Bandit du soir ! », dès 4 brossages effectués le soir
- « Bien joué ! » dès 5 brossages
- « Apprenti de l'émail » dès 4 jours de brossage
- « Tu as le truc ! » après avoir mis en pratique 4 leçons : brossage dans un angle, le long des gencives, sur la surface des dents et dans tous les recoins
- « Lève-toi et brille ! », dès 5 brossages le matin
- « Sourire ravageur ! » dès 5 brossages consécutifs
- « Bourreau de la plaque dentaire ! » dès 7 jours de brossage consécutifs
- « Ton haleine sent trop bon ! », dès 10 brossages consécutifs
- « 10 sur 10 ! », dès 10 brossages effectués le matin
- « Couche-tard ! », dès 10 brossages effectués le soir
- « Apprenti de la plaque dentaire » dès 10 jours de brossage consécutifs
- « Pourfendeur de tartre ! », dès 14 brossages consécutifs
- « Roi de l'hygiène » dès 19 jours de brossages consécutifs
- « Ninja du soir ! » dès 20 brossages effectués le soir
- « Maître du matin ! » dès 20 brossages effectués le matin
- « Marathon de la bouche ! » dès 25 brossages consécutifs
- « Des dentifrices délicieux ! » qui lui permet d'accéder à tous les parfums de dentifrice pour son Sparkly

- « 2 semaines d'affilée ! » dès 14 jours de brossage consécutifs
- « Magicien de la brillance » dès 30 jours de brossage consécutifs
- « Millionnaire des mouvements de brosse ! » à un millier de coups de brosse atteint.

**Les objectifs de son Sparkly**, au nombre de 18 :

- « Jour d'adoption ! »
- « Monde de glace débloqué ! » dès le premier brossage
- « Sparkly déguisé ! » dès le premier changement de couleur
- « Super stylé ! » dès la mise en place du premier accessoire
- « Bien joué ! » dès le 5<sup>ème</sup> changement de couleur
- « Ébouriffé ! » dès la mise en place du 5<sup>ème</sup> accessoire
- « Carrément poilu ! » dès le 15<sup>ème</sup> changement de couleur
- « Léger et moelleux ! » dès la mise en place du 15<sup>ème</sup> accessoire
- « Promis, juré, craché ! » dès le 30<sup>ème</sup> changement de couleur
- « Boule de poils hyper stylée ! » dès la mise en place du 30<sup>ème</sup> accessoire
- « Niveau Forêt ! » dès 4 jours de brossage consécutifs
- « Soyons fous ! » dès 4 jours de brossage, Sparkly pourra faire un double saut périlleux arrière
- « Concours de rots ! » dès 10 jours de brossage consécutifs, Sparkly apprend à faire des rots
- « Mise à niveau Skate Park ! » dès le 19<sup>ème</sup> jour de brossage consécutifs
- « En pleine forme ! » dès 19 jours de brossage consécutifs
- « Niveau océan ! » dès 30 jours de brossage consécutifs
- « Des poils magnifiques ! » dès 30 jours de brossage consécutifs
- « Dis ouistiti ! »

### 4.3.3 Les 2 modes de la brosse à dents

2 modes existent sur cette brosse à dents :

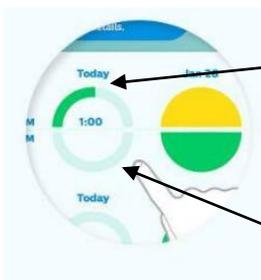
- un mode doux avec la minuterie réglée sur 2 minutes. Toutes les 30 secondes la brosse émet une mélodie pour aider les enfants à rester motivé et leur indiquer la nécessité de changer de cadran,
- un mode extra-doux adapté aux enfants dès 3 ans. La minuterie est réglée sur 1 minute et son rythme augmente progressivement au fil du temps. Cela permet aux jeunes enfants d'atteindre la durée de brossage de 2 minutes recommandée.

La brosse à dents démarre automatiquement en mode doux. S'il est trop intense, il est possible de passer au mode extra-doux, à puissance réduite, ce qui familiarise et accoutume les plus jeunes à la brosse à dents.

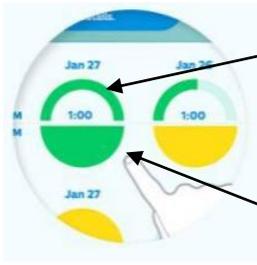
### 4.3.4 Tableau de bord parental

L'application est dotée d'un tableau de bord parental qui permet aux parents de superviser le brossage des enfants. Ainsi ils peuvent :

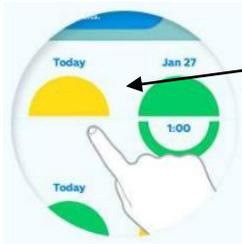
- **Planifier des notifications** à différentes heures la semaine et le week-end afin de rappeler aux enfants que c'est l'heure de se brosser les dents.
- **Voir la régularité du brossage** des dents de leur enfant grâce à l'affichage calendrier. L'historique de brossage est affiché par date, à partir de la plus récente, et les jours sont divisés en matin et soir.



- Un demi-cercle foncé partiellement coloré en vert indique une séance de brossage incomplète et le numéro associé indique la durée du brossage
- Un demi-cercle sombre et vide indique une séance de brossage manquante



- Un demi-cercle vert vide indique que l'enfant a effectué sa séance de brossage en mode doux.
- Un demi-cercle vert plein indique que l'enfant a effectué sa séance avec succès pendant deux minutes complètes.



- Un demi-cercle jaune indique que l'enfant a demandé un crédit de brossage à ses parents pour la séance. En effet, lorsque l'enfant a envie de se brosser les dents sans la brosse à dents *Philips Sonicare For Kids*, il utilise sa brosse à dents manuelle et demande un crédit à ses parents.



Les parents peuvent accepter le crédit si l'enfant s'est réellement brossé les dents, ou le refuser.

- **Donner des récompenses** à leur enfant pour les motiver à continuer. Plusieurs récompenses sont préparées dans l'application et avec chacune d'elle les parents peuvent mettre un petit mot d'encouragement :

- la 1<sup>ère</sup> apparaît au bout de 3 jours de brossage ;
- la 2<sup>ème</sup> au bout de 6 jours de brossage ;
- la 3<sup>ème</sup> au bout de 8 jours de brossage ;
- la 4<sup>ème</sup> au bout de 10 jours de brossage ;
- la 5<sup>ème</sup> au bout de 16 jours de brossage ;
- la 6<sup>ème</sup> au bout de 21 jours de brossage ;
- la 7<sup>ème</sup> au bout de 25 jours de brossage ;
- et la 8<sup>ème</sup> au bout de 27 jours de brossage.

- La brosse à dents stocke les données de 14 séances de brossage et les transfère automatiquement vers l'application lorsqu'elle est connectée afin qu'aucune séance de brossage ne soit perdue, même si l'application n'est pas à disposition.

## 4.4 *Mon racoon*



Mon Raccoon est une application gratuite destinée aux enfants disponible sur smartphone et tablette depuis novembre 2015. Elle a été développée par les laboratoires Pierre Fabre Oral Care, en partenariat avec des chirurgiens-dentistes d'Odontologie Pédiatrique de la faculté de chirurgie dentaire de Lille.

C'est un outil d'éducation thérapeutique, destiné à la prévention de la carie dentaire chez l'enfant.

Grâce à l'application, l'enfant prend soin de son Raccoon, à la manière d'un animal de compagnie, tout au long de la journée. Il joue avec lui, le nourrit, l'endort et surtout il lui brosse bien les dents !

Des « pictos de vie », verts ou rouges, indiquent à l'enfant si son Raccoon a besoin de manger, de dormir ou de se brosser les dents.

Les enfants peuvent circuler dans les différentes pièces de la maison pour découvrir les activités proposées.(28)

### 4.4.1 La cuisine

L'enfant devra choisir les aliments et la boisson pour nourrir son Raccoon. Concernant la nourriture, l'enfant devra choisir un légume, un féculent, une viande ou un poisson et un dessert.

Pour la boisson, l'enfant aura le choix entre de l'eau, du lait, un jus de fruit ou un soda. Dans le cas où l'enfant choisit une boisson sucrée (jus de fruit ou soda) l'application lui indique la présence de sucres rapides (Figure 22).

Cette pièce est destinée à apprendre aux enfants à manger des repas complets et équilibrés.



**Figure 22 : Choix de la nourriture de Racoon. A : choix de la boisson. B : choix du féculent. C : choix de la viande. D : choix du dessert**

#### 4.4.2 La salle de bain

Dans la salle de bain, l'enfant doit choisir sa brosse à dents, son dentifrice et la quantité de dentifrice adaptée à son âge (Figure 23).



**Figure 23 :** Choix de la brosse à dents, du dentifrice et de la quantité de dentifrice adaptés à l'âge de l'enfant

Ensuite une image interactive apparaît : l'enfant doit utiliser la brosse pour nettoyer les dents de son Raccoon. Au fur et à mesure qu'il passe la brosse, les dents deviennent propres et blanches. Il apprend ainsi à se brosser les dents pendant 2 minutes (Figure 24).



**Figure 24 :** Image interactive pour le brossage dentaire

#### 4.4.3 La chambre

Une fois que le Raccoon a les dents propres, l'enfant peut le coucher. L'enfant doit alors lui donner à boire une dernière fois. Il a le choix entre de l'eau, du jus de fruit et du soda. Les dents étant brossées, l'enfant ne peut lui donner que de l'eau. Ainsi, il apprend à ne plus rien consommer d'autre une fois le brossage du soir effectué (Figure 25).



**Figure 25 : Choix de la dernière boisson avant le coucher**

Si l'enfant n'a pas effectué le brossage des dents de son Racocon, il ne pourra pas le coucher.

#### 4.4.4 Le salon télé

Dans le salon télé, 4 leçons sont disponibles :

- Comment bien te brosser les dents ?,
- Pour en savoir plus sur tes dents,
- Découvre les différentes étapes d'apparition d'une carie,
- Les conseils de ton dentiste (Figure 26).



**Figure 26 : Les différentes leçons disponibles dans le salon télé**

Il s'agit de courtes vidéos d'environ 1 minute expliquant très facilement aux enfants les différents thèmes.

#### 4.4.5 La salle mystère

Dans cette pièce, l'enfant peut jouer à différentes activités :

- du coloriage permettant d'améliorer sa dextérité
- le *Jeu des dents* qui lui apprend le nom et la localisation des différentes dents (incisives, canines, molaires) ainsi que les différents éléments d'une dent (émail, dentine, pulpe dentaire, gencive et os alvéolaire)
- déguiser son Raccoon en gladiateur, en clown, en pirate ou encore en pompier.

Des points sont attribués à l'enfant selon :

- la qualité diététique du repas,
- le choix de la brosse à dents, du dentifrice et de la quantité de dentifrice,
- le choix de la boisson au moment du coucher,
- les résultats aux différents jeux.

Un cahier permet à l'enfant de comparer ses derniers scores et de découvrir les règles d'or de l'hygiène bucco-dentaire pour prendre soin de ses dents (Figure 27).



**Figure 27 : Le cahier de l'enfant**

## **5 Etude**

### **5.1 Objectif de l'étude**

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence si l'utilisation d'une brosse à dents connectée permet à des enfants âgés entre 6 et 8 ans n'ayant pas des habitudes d'hygiène bucco-dentaire adaptées d'augmenter leur fréquence et/ou leur durée de brossage.

### **5.2 Matériel et méthode**

#### **5.2.1 Type d'étude**

Il s'agit d'une étude de type interventionnelle d'une durée de 3 mois. La comparaison sera faite entre utilisation d'une brosse à dents électrique sans et avec application connectée.

#### **5.2.2 Population de l'étude**

L'étude sera menée sur 45 enfants du Pas-de-Calais pendant 3 mois. Les enfants inclus dans l'étude se verront attribuer la brosse à dents électrique *Sonicare for Kids* de chez Philips, connectée à l'application *Sonicare for Kids*.

##### **5.2.2.1 Calcul du nombre de sujets**

La participation du laboratoire Philips accompagnant cette étude a été déterminante pour convenir du nombre d'enfants à inclure à l'étude. En effet, Philips fournissant 45 brosses à dents, l'étude sera menée sur 45 enfants.

### **5.2.2.2 Critères d'inclusion**

Seront inclus :

- les enfants âgés de 6 à 8 ans, l'application ayant pour public cible cette tranche d'âge ;
- les enfants n'ayant pas un comportement adapté aux recommandations de l'UFSBD : c'est-à-dire ne se brossant les dents qu'une seule fois par jour en moyenne, et/ou deux fois par jour durant moins d'une minute puisque l'étude aura pour but de mettre en évidence une amélioration de la fréquence et/ou de la durée du brossage ;
- les enfants pouvant emporter un smartphone ou une tablette dans la salle de bain ou le lieu de brossage afin de pouvoir utiliser l'application connectée à la brosse à dents.

### **5.2.2.3 Critères d'exclusion**

Seront exclus

- les enfants plus jeunes ou plus âgés que les limites d'âge énoncées ;
- les enfants dont les parents ne donneront leur consentement pour la participation à l'étude ;
- les enfants ne pouvant être suivis pendant toute la durée impartie à l'étude, c'est-à-dire les 3 mois ;
- les enfants ayant une hygiène bucco-dentaire adaptée aux recommandations de l'UFSBD ;
- les enfants n'ayant pas accès à un smartphone ou à une tablette dans la salle de bain ou le lieu de brossage des dents au quotidien et durant les 3 mois de l'étude ;
- les patients en cours de soins chez un dentiste ou dont une visite sera prévue dans les 3 prochains mois. En effet, si le chirurgien-dentiste de l'enfant lui prodigue des conseils d'hygiène bucco-dentaire ceci pourra entraîner un biais de l'étude.

### **5.2.3 Matériel**

Une brosse à dents électrique *Philips Sonicare for Kids* sera remise à chaque enfant participant à l'étude. Grâce à sa connectivité *Bluetooth*, la brosse à dents sera très simplement synchronisée à une tablette ou à un smartphone.

La brosse à dents comporte 8 autocollants qui permettront à l'enfant d'avoir une brosse personnalisée. Elle sera livrée avec 1 tête *Standard For Kids* pour les enfants à partir de 3 ans.

Un autre laboratoire ayant également développé une brosse à dents connectée à une application a été contacté pour accompagner cette étude. Cependant, il n'a pas souhaité prendre part à celle-ci.

### **5.2.4 Méthodologie**

#### **5.2.4.1 Questionnaire initial**

Lors du premier échange avec les parents qui ont un enfant dans la tranche d'âge concernée, une brève explication de l'étude leur est faite. S'ils sont intéressés, le questionnaire initial (Annexe 1) leur est remis afin qu'ils puissent y répondre. Après analyse des questionnaires, si l'enfant respecte les critères d'inclusions, les parents sont contactés afin de convenir d'un rendez-vous.

#### **5.2.4.2 Consentement et distribution de la brosse à dents**

Lors du rendez-vous avec les parents, le déroulement de l'étude est expliqué en détails, les parents peuvent poser leurs éventuelles questions. S'ils acceptent que leur enfant participe à l'étude ils signent le formulaire de consentement. Ensuite, une brosse à dents Philips leur est remise et l'installation de l'application gratuite *Sonicare For Kids* est effectuée. Les explications retranscrites à l'écrit sont données aux parents.

Aucune explication sur l'importance de l'hygiène bucco-dentaire ne sera effectuée auprès des enfants, ceci afin d'éviter d'influencer leur comportement.

Chaque parent reçoit comme consignes :

- de ne laisser utiliser que cette brosse à dents par leur enfant, et ce pendant toute la durée de l'étude, soit 3 mois, afin de pouvoir récupérer les données.
- de ne laisser que l'enfant inclus à l'étude utiliser cette brosse à dents.

Dans le cas où la garde de l'enfant est partagée ou si l'enfant va régulièrement dormir ailleurs (grands parents, amis...) il faudrait qu'il emporte sa brosse à dents afin de l'utiliser à chaque brossage pour ne pas biaiser l'étude.

#### **5.2.4.3 Déroulement de l'étude**

Les parents donnent la brosse à dents *Philips Sonicare for Kids* à leur enfant. L'enfant a uniquement pour consigne de se brosser les dents à présent avec cette nouvelle brosse à dents. La brosse à dents, enregistrant les données de seulement 14 brossages, devra être connectée à l'application une ou plusieurs fois au cours de la semaine par les parents en dehors des brossages. Ainsi les informations sur la fréquence et la durée du brossage des enfants, sans utilisation d'une application connectée, sont recueillies de manière objective. Ce protocole sera suivi pour une durée de 2 semaines.

Au début de la 3<sup>ème</sup> semaine, le smartphone ou la tablette est donné à l'enfant afin qu'il utilise la brosse à dents couplée à l'application connectée. Les données sur le brossage (fréquence et durée) sont ici enregistrées automatiquement dans l'application sans manipulation supplémentaire des parents. Ce protocole sera suivi cette fois-ci pour une durée de 2 mois et 2 semaines.

Les données du tableau de bord sont enregistrées par les parents à l'aide de la fonction impression écran de leur téléphone ou de leur tablette et sont envoyées par mail toutes les 2 semaines pendant les 3 mois de l'étude afin de recueillir et d'analyser les résultats progressivement.

Initialement, nous souhaitions effectuer l'étude sur une durée de 4 mois : 1 mois sans application et 3 mois avec. Cependant, les têtes étant à remplacer tous les 3 mois, la durée de l'étude a été réduite à 3 mois.

#### **5.2.4.4 A la fin de l'étude**

Après les 3 mois d'étude, les enfants gardent la brosse à dents. Les parents répondent à un dernier questionnaire (Annexe 3) afin de recueillir leurs avis concernant l'application.

#### **5.2.4.5 Analyse des données**

Afin de réaliser les analyses statistiques des résultats, une base de données a été programmée sur le logiciel EXCEL.

Pour savoir si l'application a eu un impact sur les habitudes d'hygiène bucco-dentaire des enfants, 2 hypothèses sont posées :

- $H_0 : S_X = S_{X'}$  (qui signifie qu'il n'y a pas eu de modification avant/après l'application de la variable mesurée)
- $H_1 : S_X < S_{X'}$  (qui signifie qu'il y a eu une modification avant/après l'application de la variable mesurée)

Avec une base de données EXCEL, la p-value (p) a été calculé pour chaque variable et pour chaque groupe ( $\alpha = 0,05$ ) grâce au test de Student apparié. Ce test permet de comparer la moyenne de 2 séries de valeurs ayant un lien : ici, ce sont les mêmes enfants pour lesquels nous comparons les moyennes de fréquence et de durée de brossage à S1, S2, S3 et S12.

Si  $p < 0.05$ , nous pouvons rejeter l'hypothèse  $H_0$  et donc conclure qu'il y a eu une modification avant/après l'application statistiquement significative sur le brossage dentaire chez les enfants. Dans le cas où  $p > 0.05$  il n'y a pas de modification avant/après l'application statistiquement significative.

#### **5.2.5 Bénéfices, risques et contraintes de l'étude**

Les bénéfices attendus pour les sujets participant à cette étude sont une amélioration de leur fréquence et de leur durée de brossage dans le cas où celles-ci dureraient dans le temps.

Aucun risque n'est prévu car la brosse à dents et l'application connectée sont déjà tous deux commercialisées et mises à disposition.

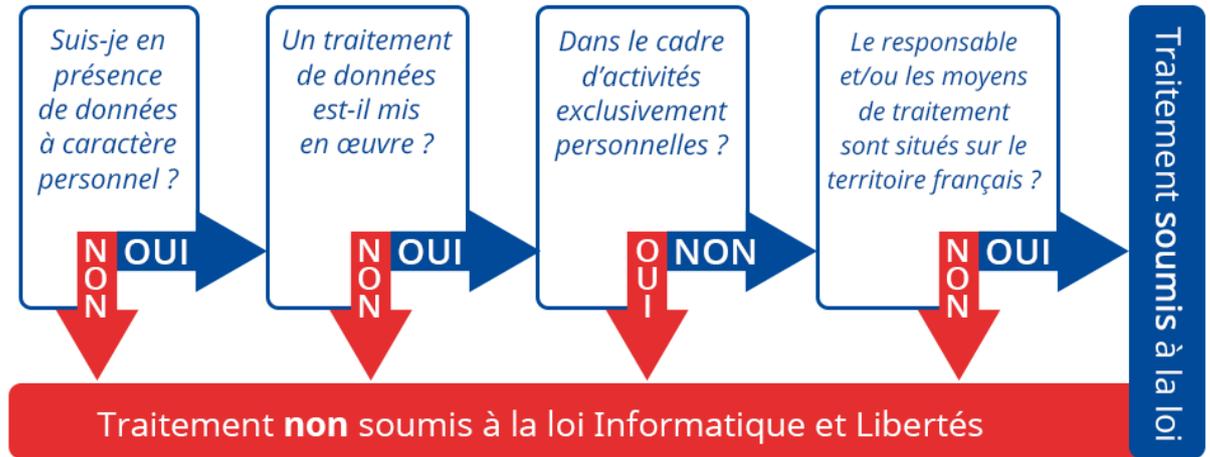
Les contraintes envisagées portent sur le temps accordé par les parents pour transmettre les données du tableau de bord et la mise à disposition de la tablette ou du smartphone dans la salle de bain.

## 5.2.6 Considérations éthiques

- **CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés**

La loi informatique et libertés s'applique si 4 critères sont réunis (Figure 28) :

- **la présence d'une donnée à caractère personnelle.** Une donnée personnelle est une donnée se rapportant à une personne physique, qui peut être identifiée quelque soit le moyen utilisé. Il peut s'agir :
  - de données directement identifiantes (nom, prénom, photo, e-mail nominatif...),
  - de données indirectement identifiantes (identifiant de compte, empreinte digitale...),
  - d'un regroupement d'information ;
- **la mise en œuvre d'un traitement de données. Constitue un traitement de données personnelles toute opération portant sur des données personnelles, quel que soit le procédé utilisé.** Par exemple, enregistrer, organiser, conserver, modifier, rapprocher avec d'autres données, transmettre... des données personnelles ;
- **un cadre d'activité non personnel.** D'après l'article 2 de la loi Informatique et Liberté « *la présente loi s'applique aux traitements automatisés de données à caractère personnel, ainsi qu'aux traitements non automatisés de données à caractère personnel contenues ou appelées à figurer dans des fichiers, à l'exception des traitements mis en œuvre pour l'exercice d'activité exclusivement personnelles.* »
- **lorsque le responsable et/ou les moyens de traitement sont situés sur le territoire français. (29)**



**Figure 28 : Les critères de la loi informatique et libertés [7]**

→ Cette étude ayant pour but de traiter des regroupements d'informations concernant le brossage d'un groupe d'enfants sur le territoire français hors du cadre d'une activité personnelle, elle est donc soumise à la loi Informatique et Liberté. (29)

Suite à un entretien avec le responsable de la CNIL de l'Université de Lille 2, l'étude est portée au registre traitement n°2018-23. (Annexe 1)

- **Autorisation parentale**

Cf Annexe 2

- **Comité de Protection des Personnes**

L'autorisation du Comité de Protection des Personnes n'est pas nécessaire pour réaliser cette étude comme l'a indiqué Edouard Millois, Coordonnateur Promotion du Pôle Promotion interne du Département de la Recherche en Santé du CHRU de LILLE lors d'un échange de mails.

D'une part, parce que la brosse à dents et son application sont déjà commercialisées. Et d'autre part, parce que les produits dentaires étant considérés comme des produits cosmétiques nous entrons dans l'exception prévue à l'article II. -1° - a) de la loi Jarde : « *Ne sont pas des recherches impliquant la personne humaine au sens du présent titre les recherches qui, bien qu'organisées et pratiquées sur des personnes saines ou malades, n'ont pas pour finalités celles mentionnées au I, et qui visent les produits cosmétiques, conformément à leur définition mentionnée à l'article L.5131-1, à évaluer leur capacité à nettoyer, parfumer, modifier l'aspect, protéger, maintenir en bon état le corps humain ou corriger les odeurs corporelles.* » (30)

## **5.3 Résultats**

### **5.3.1 Caractéristiques de la population initiale de l'étude**

Le nombre de brosse à dents mises à notre disposition par Philips étant de 45, 45 enfants ont donc été recherchés pour participer à l'étude.

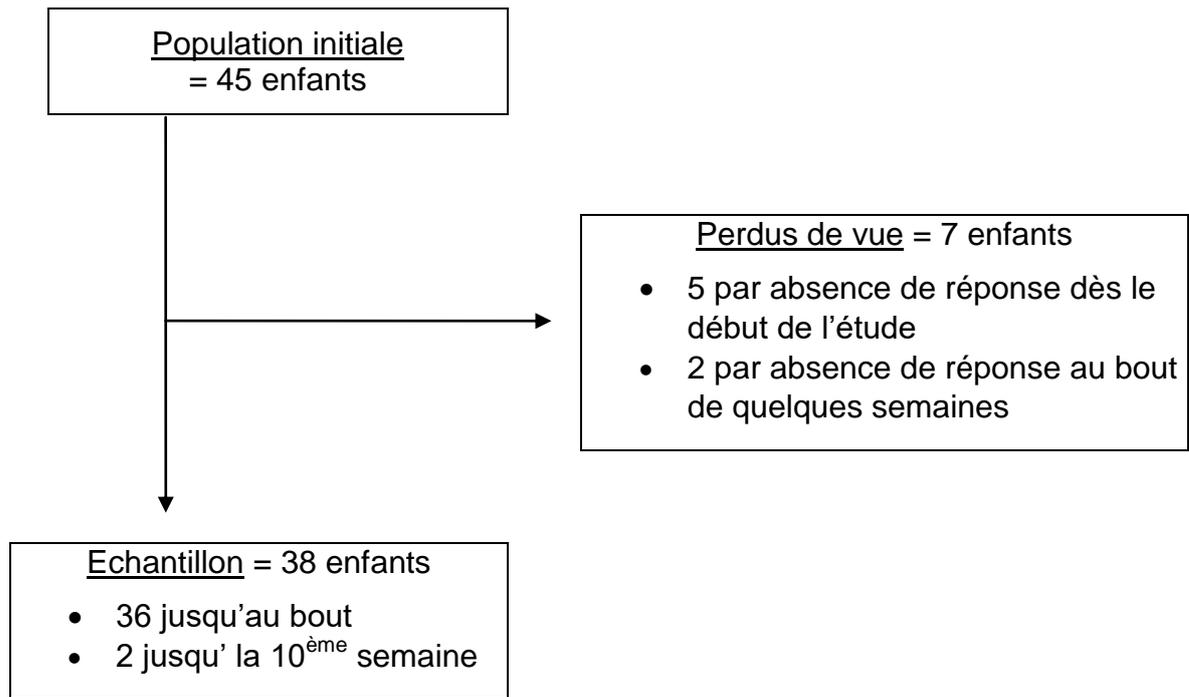
En première intention, le souhait était de recruter des enfants issus d'écoles. Cependant l'Inspection d'Académie concernée s'est opposée au projet, considérant que l'étude apporterait de la publicité pour Philips.

Les enfants ont donc été sélectionnés par le biais de différents clubs de sport : football, danse, gymnastique, mais également par le biais de connaissances ou encore par une annonce postée sur les réseaux sociaux.

De nombreux questionnaires ont été distribués afin de connaître les habitudes d'hygiène bucco-dentaire des enfants. En fonction des réponses apportées par les parents, les enfants étaient inclus ou non dans l'étude.

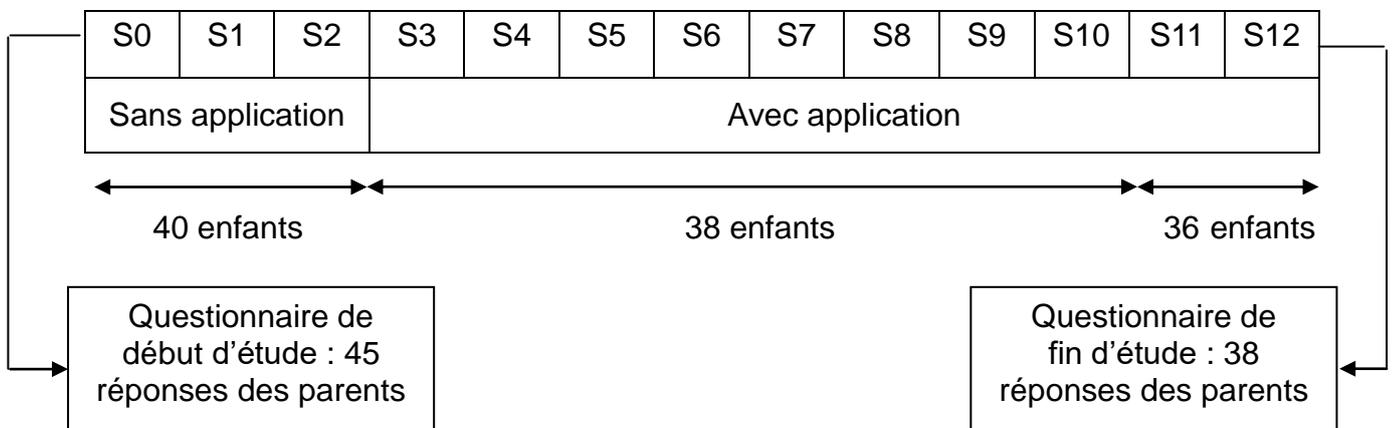
La population initiale était constituée de 45 enfants : 22 filles représentant 48,9% et 23 garçons représentant 51,1% de la population initiale. Cinq filles et 2 garçons ont été perdus de vue : pour 5 d'entre eux aucune réponse des parents n'a été transmise une fois l'étude commencée ; pour les 2 autres, les réponses ont été transmises durant les 2 premières semaines uniquement.

L'échantillon de l'étude développé dans la suite des résultats est donc composé de 38 enfants. Sur les 38 enfants dont les parents ont suivi l'étude jusqu'au questionnaire final, 2 d'entre eux ont arrêté l'utilisation de la brosse à dents électrique à la 10<sup>ème</sup> semaine car celle-ci entraînait des douleurs. Le chirurgien-dentiste de l'une d'entre elle a conseillé aux parents le retour à la brosse manuelle car le brossage n'était pas optimal. Ceci fait partie des effets indésirables de l'étude. (Diagramme 1).



**Diagramme 1 : Diagramme de flux représentant la population de l'étude**

Voici un schéma récapitulatif de l'étude (schéma 1).



*S0 : avant le début de l'étude*

*S1 : début de l'étude*

*S3 : mise en route de l'application*

*S12 : fin de l'étude / réponse au questionnaire final*

**Schéma 1 : Représentation de l'échantillon ayant participé à l'étude**

## 5.3.2 Caractéristiques de l'échantillon

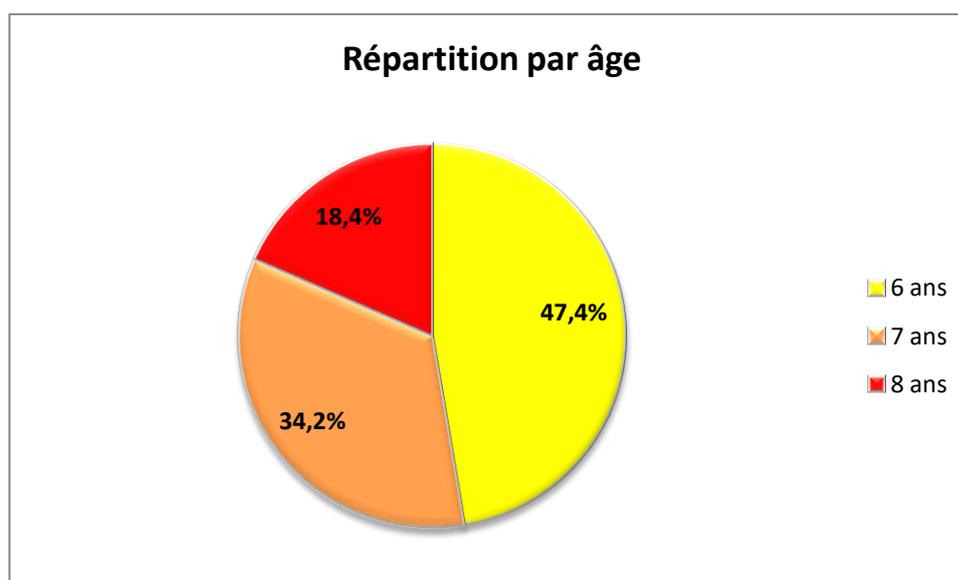
### 5.3.2.1 Répartition des enfants en fonction du genre

L'échantillon est composé de 38 enfants : 17 filles représentant 44,7% et 21 garçons représentant 55,3% de l'échantillon.

### 5.3.2.2 Répartition des enfants en fonction de l'âge

L'échantillon est composé de 38 enfants répartis comme suit :

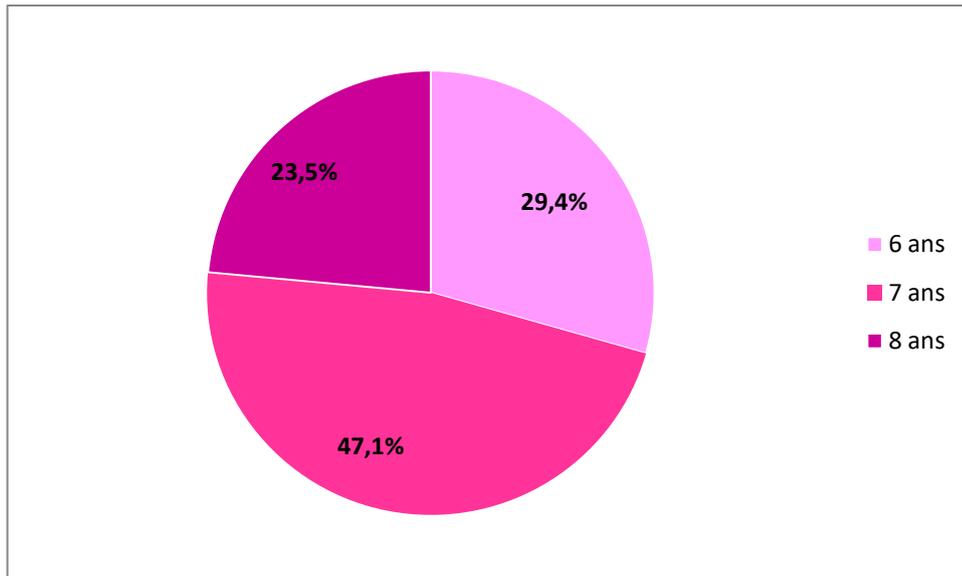
- 18 enfants de 6 ans soit 47,4% de l'échantillon,
- 13 enfants de 7 ans soit 34,2% de l'échantillon,
- et 7 enfants de 8 ans soit 18,4% de l'échantillon. (Graphique 1)



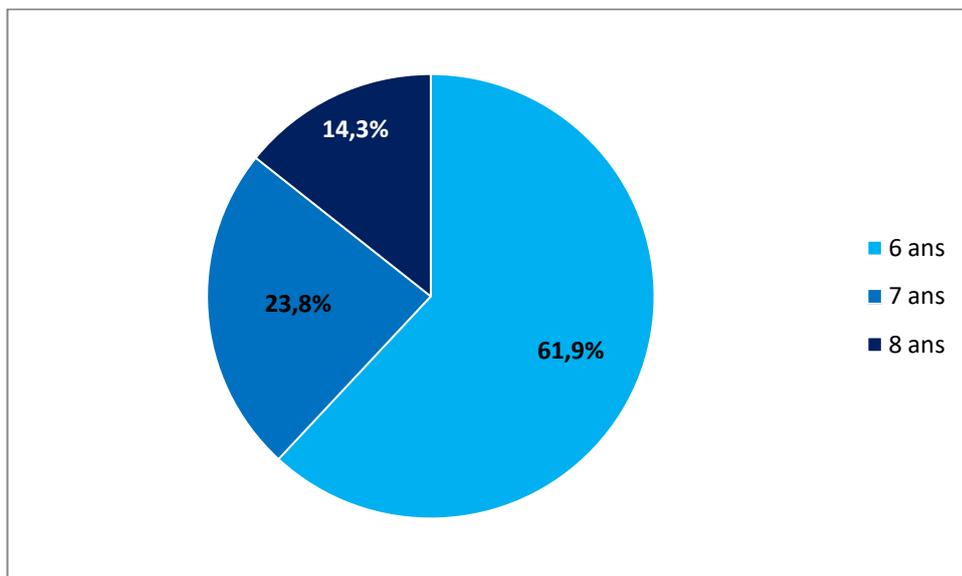
**Graphique 1 :** Répartition des enfants en fonction de l'âge (N=38)

### 5.3.2.3 Répartition des enfants en fonction du genre et de l'âge

L'échantillon est composé de 17 filles. Parmi elles, 5 ont 6 ans, 8 ont 7 ans et 4 ont 8 ans (Graphique 2). Les 21 garçons se répartissent de la manière suivante : 13 ont 6 ans, 5 ont 7 ans et 3 ont 8 ans. (Graphique 3)



**Graphique 2 : Répartition des filles selon leur âge (N=17)**

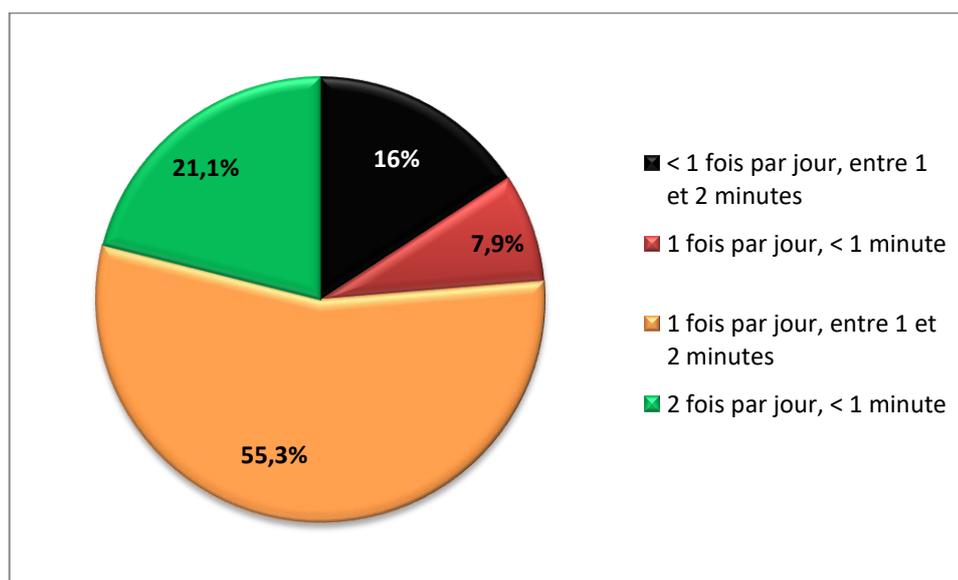


**Graphique 3 : Répartition des garçons en fonction de leur l'âge (N=21)**

#### 5.3.2.4 Répartition des enfants en fonction des habitudes de brossage déclarées par les parents avant le début de l'étude

D'après les questionnaires recueillis avant le début de l'étude, concernant la fréquence et la durée de brossage :

- 6 parents, soit 15,7% d'entre eux affirment que leur enfant se brosse les dents en moyenne moins d'une fois par jour, entre 1 et 2 minutes,
- 3 parents, soit 7,9% d'entre eux affirment que leur enfant se brosse les dents en moyenne 1 fois par jour, moins d'une minute,
- 21 parents, soit 55,3% d'entre eux affirment que leur enfant se brosse les dents en moyenne 1 fois par jour, entre 1 et 2 minutes,
- 8 parents, soit 21,1% d'entre eux affirment que leur enfant se brosse les dents en moyenne 2 fois par jour, mais moins d'une minute. (Graphique 4)



**Graphique 4 :** Répartition des enfants selon les habitudes de brossage données par les parents avant l'entrée dans l'étude (N=38)

### **5.3.3 Suivi de brossage de l'échantillon au cours de l'étude**

La nouveauté de la brosse à dents entraînant un biais lors des premiers jours, les moyennes de fréquence et de durée de brossage de la 1<sup>ère</sup> et de la 2<sup>ème</sup> semaine sont comparées séparément afin de connaître les habitudes des enfants avant la mise en route de l'application.

Afin de mesurer l'efficacité de l'application, les moyennes de fréquence et de durée de brossage de la 3<sup>ème</sup> et de la 12<sup>ème</sup> semaine sont comparées.

Dans la suite des résultats, ils seront appelés respectivement S1, S2, S3 et S12.

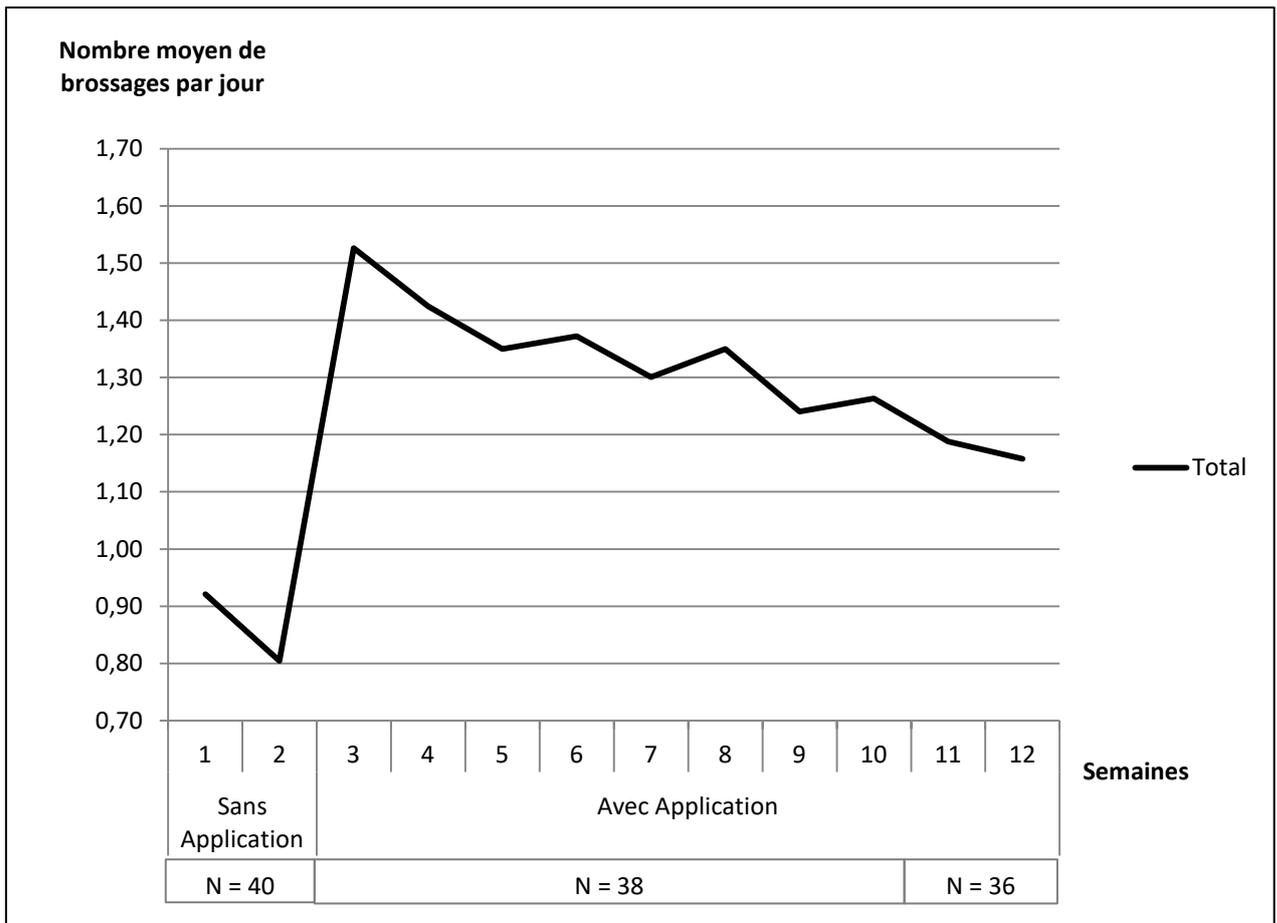
#### ***5.3.3.1 Nombre moyen de brossages par jour***

Le nombre moyen de brossage par jour a été mise sous forme de graphique :

- de manière globale (Graphique 5)
- selon le sexe (Graphique 6),
- selon l'âge (Graphique 7),
- d'après les déclarations des parents avant le début de l'étude (Graphique 8).

Pour chaque graphique, la p-value a été calculée en vue de comparer S1 – S2 – S3 et S12 (Tableaux 3 à 11). Les p-values significatives ont été mise en caractère gras.

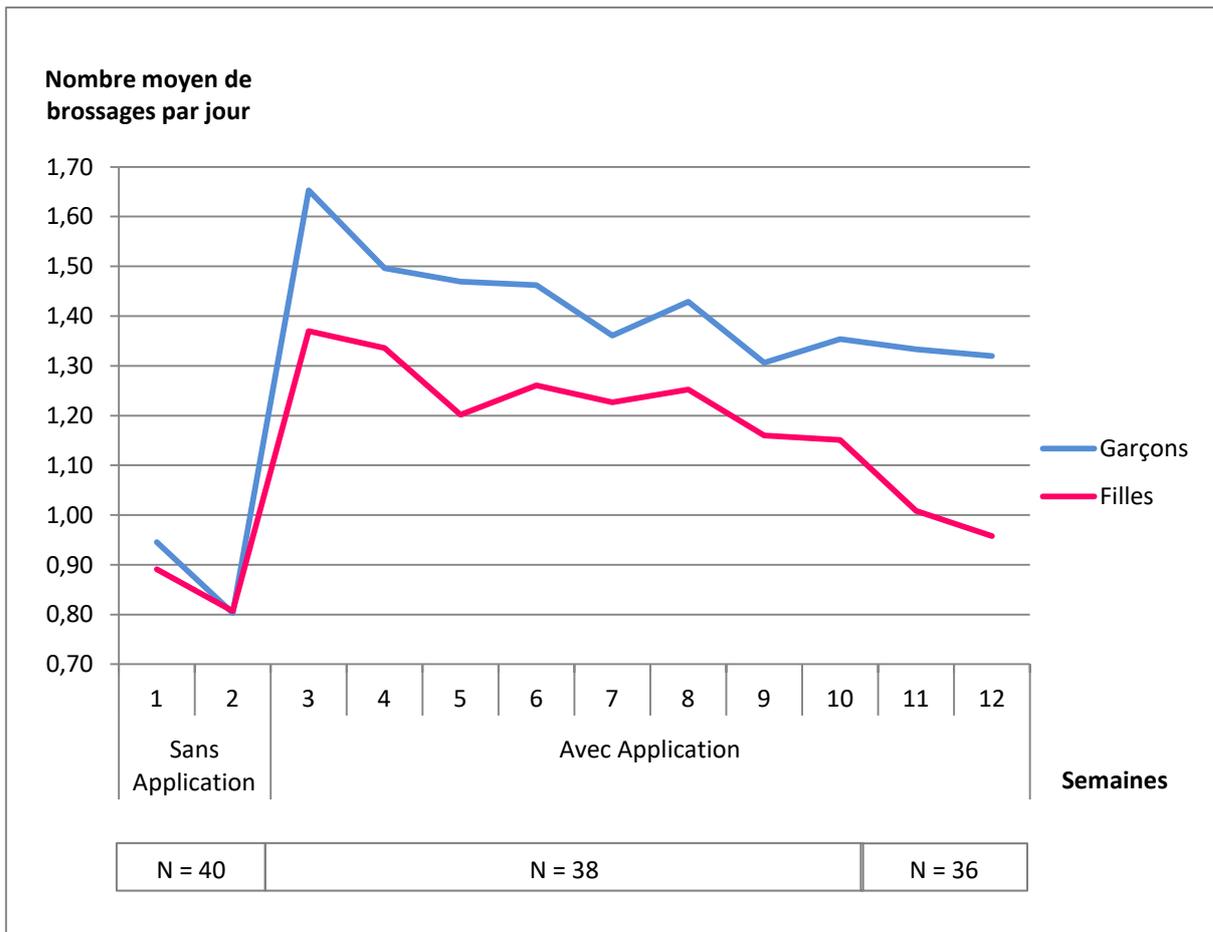
Les résultats seront discutés dans le paragraphe 5.5.1.



**Graphique 5 : Nombre moyen de brossages par enfant et par jour au cours du suivi**

**Tableau 3 : Calcul des différentes p-values au cours de l'étude**

Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=40)	S2 (N=40)	S3 (N=38)	S12 (N=36)
<b>S1</b>	0,92		$p = 0,1365$	$p < 0,0001$	$p = 0,0527$
<b>S2</b>	0,80			$p < 0,0001$	$p = 0,0034$
<b>S3</b>	1,53				$p < 0,0001$
<b>S12</b>	1,16				



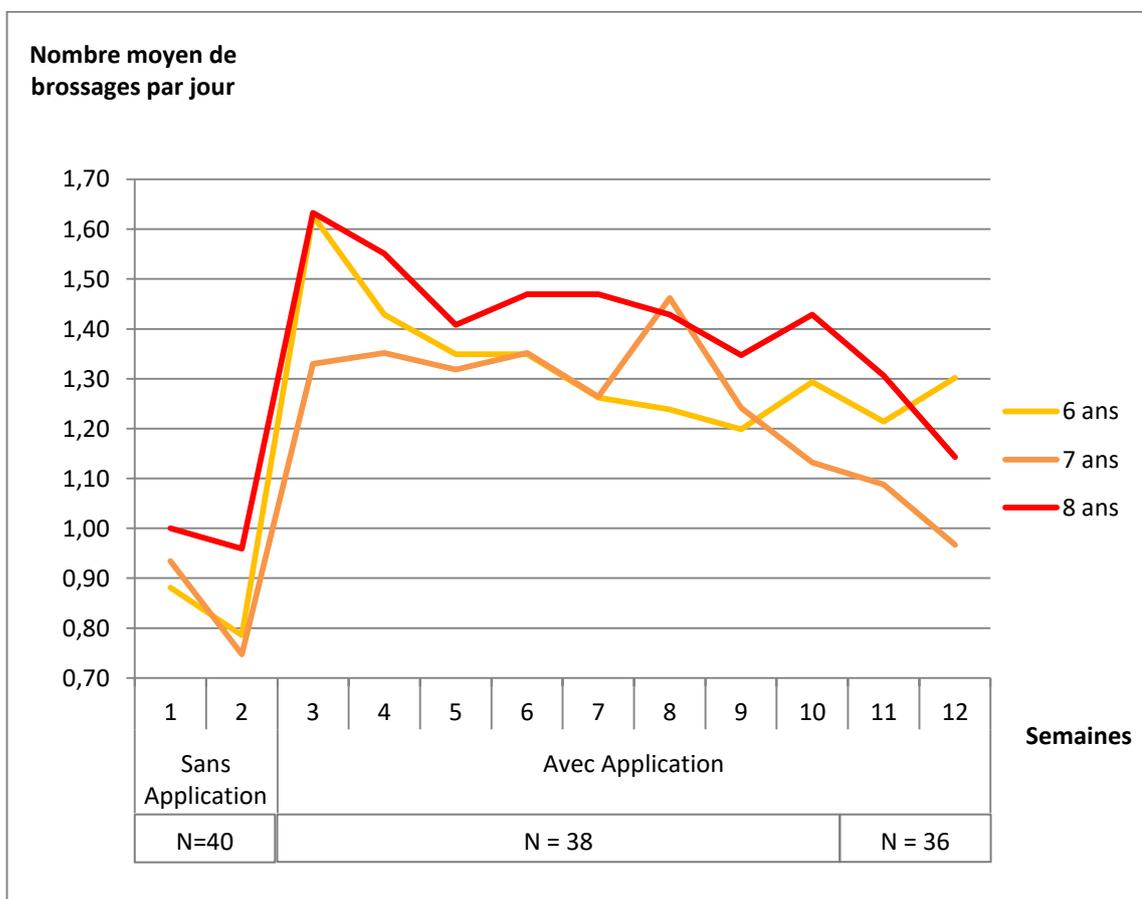
**Graphique 6 : Nombre moyen de brossages par jour et par sexe au cours du suivi**

**Tableau 4 : Calcul des différentes p-values chez les filles au cours de l'étude**

Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=19)	S2 (N=19)	S3 (N=17)	S12 (N=15)
<b>S1</b>	0,89		p = 0,2401	<b>p = 0,0017</b>	p = 0,7531
<b>S2</b>	0,81			<b>p = 0,0004</b>	p = 0,4641
<b>S3</b>	1,37				<b>p = 0,0096</b>
<b>S12</b>	0,96				

**Tableau 5 : Calcul des différentes p-value chez les garçons au cours de l'étude**

Semaine	Moyenne	p-value			
		S1 (N=21)	S2 (N=21)	S3 (N=21)	S12 (N=21)
<b>S1</b>	0,95		p = 0,0937	p < 0,0001	p = 0,0089
<b>S2</b>	0,80			p < 0,0001	p = 0,0010
<b>S3</b>	1,65				p = 0,0024
<b>S12</b>	1,32				



**Graphique 7 : Nombre moyen de brossages par jour et par âge au cours du suivi**

**Tableau 6 :** Calcul des différentes p-values chez les enfants de 6 ans au cours de l'étude

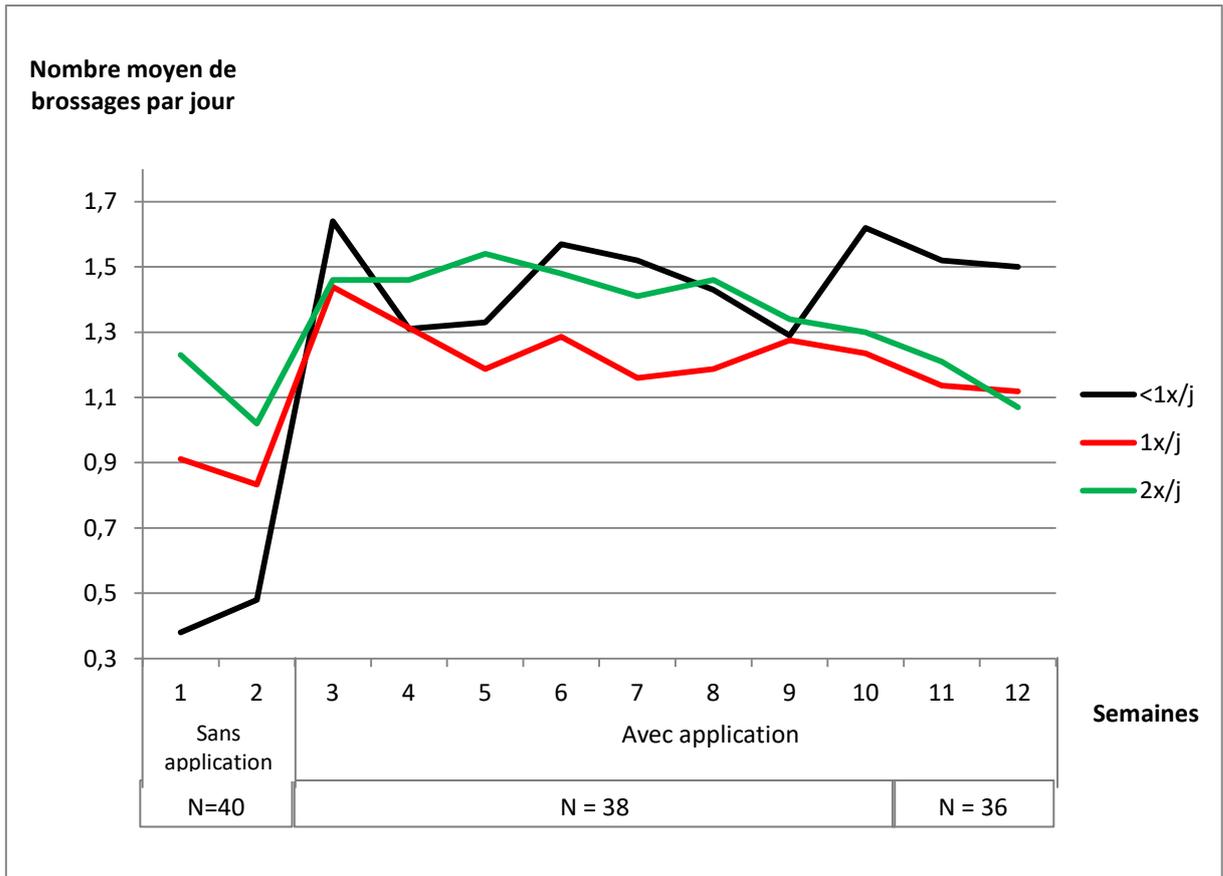
Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=18)	S2 (N=18)	S3 (N=18)	S12 (N=18)
<b>S1</b>	0,88		p = 0,2996	<b>p &lt; 0,0001</b>	<b>p = 0,0244</b>
<b>S2</b>	0,79			<b>p &lt; 0,0001</b>	<b>p = 0,0093</b>
<b>S3</b>	1,63				<b>p = 0,0038</b>
<b>S12</b>	1,30				

**Tableau 7 :** Calcul des différentes p-values chez les enfants de 7 ans au cours de l'étude

Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=13)	S2 (N=13)	S3 (N=13)	S12 (N=13)
<b>S1</b>	0,93		<b>p = 0,0440</b>	<b>p = 0,0027</b>	p = 0,8755
<b>S2</b>	0,75			<b>p = 0,0006</b>	p = 0,3279
<b>S3</b>	1,33				<b>p = 0,0464</b>
<b>S12</b>	0,97				

**Tableau 8 :** Calcul des différentes p-values chez les enfants de 8 ans au cours de l'étude

Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=9)	S2 (N=9)	S3 (N=7)	S12 (N=5)
<b>S1</b>	1,00		p = 0,7100	<b>p = 0,0026</b>	p = 0,6217
<b>S2</b>	0,96			<b>p = 0,0025</b>	p = 0,4986
<b>S3</b>	1,63				p = 0,0701
<b>S12</b>	1,14				



**Graphique 8 :** Nombre moyen de brossages par jour en fonction des habitudes déclarées avant le début de l'étude

**Tableau 9 :** Calcul des différentes p-values chez les enfants dont les parents ont déclaré brosser moins d'une fois par jour au cours de l'étude

Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=6)	S2 (N=6)	S3 (N=6)	S12 (N=6)
<b>S1</b>	0,38		p = 0,2839	p = 0,0009	p = 0,0182
<b>S2</b>	0,48			p = 0,0052	p = 0,0288
<b>S3</b>	1,64				p = 0,4707
<b>S12</b>	1,50				

**Tableau 10 :** Calcul des différentes p-values chez les enfants dont les parents ont déclaré brosser une fois par jour au cours de l'étude

Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=24)	S2 (N=24)	S3 (N=24)	S12 (N=24)
<b>S1</b>	0,92		p = 0,2065	<b>p = 0,0189</b>	p = 0,6382
<b>S2</b>	0,84			<b>p = 0,0097</b>	p = 0,5275
<b>S3</b>	1,44				<b>p = 0,0739</b>
<b>S12</b>	1,12				

**Tableau 11 :** Calcul des différentes p-values chez les enfants dont les parents ont déclaré brosser 2 fois par jour au cours de l'étude

Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=10)	S2 (N=10)	S3 (N=8)	S12 (N=6)
<b>S1</b>	1,23		p = 0,1493	p = 0,0676	p = 0,4446
<b>S2</b>	1,02			<b>p = 0,0273</b>	p = 0,8172
<b>S3</b>	1,46				<b>p = 0,0784</b>
<b>S12</b>	1,07				

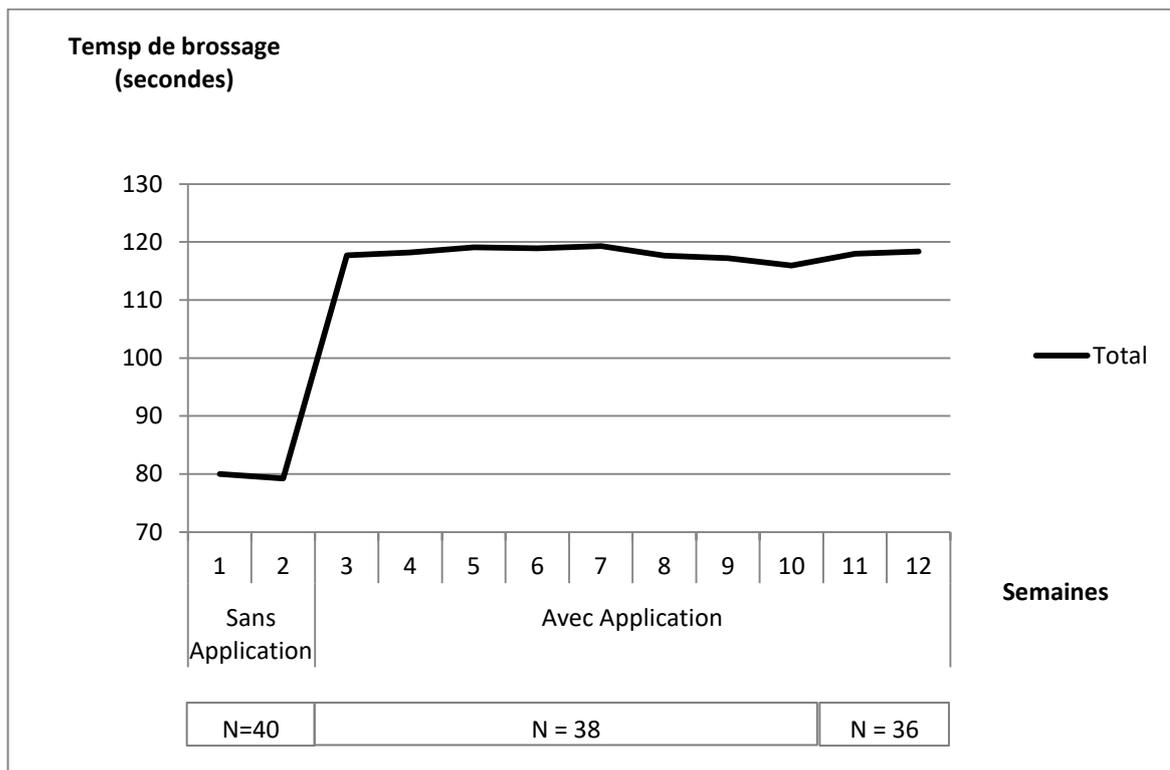
### 5.3.3.2 Durée moyenne de brossage

La durée moyenne de brossage par jour a été mise sous forme de graphique :

- de manière globale (Graphique 9),
- en termes de fréquence (Graphique 10),
- selon le sexe (Graphique 11),
- selon l'âge (Graphique 12),
- d'après les déclarations des parents avant le début de l'étude (Graphique 13).

Pour chaque graphique, la p-value a été calculée en vue de comparer S1 – S2 – S3 et S12 (Tableaux 12 à 27). Les p-values significatives ont été mise en caractère gras.

Les résultats seront discutés dans le paragraphe 5.5.2.



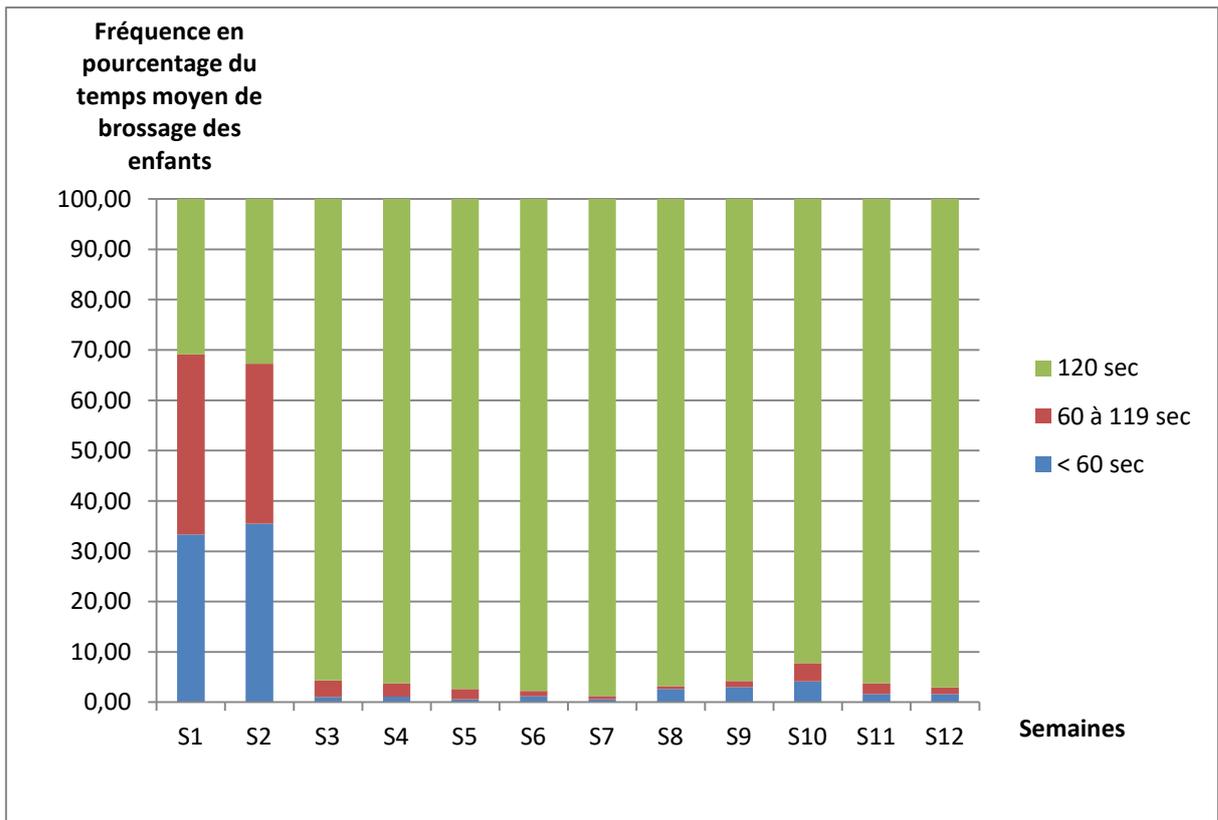
**Graphique 9 : Temps moyen de brossage par semaine pour l'ensemble des enfants**

**Tableau 12 : Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes au cours de l'étude**

	Durée minimale	Durée maximale	Moyenne	Médiane
S1 (N=40)	12	120	80	62
S2 (N=40)	8	120	79	59
S3 (N=38)	18	120	118	74
S12 (N=36)	27	120	118	67

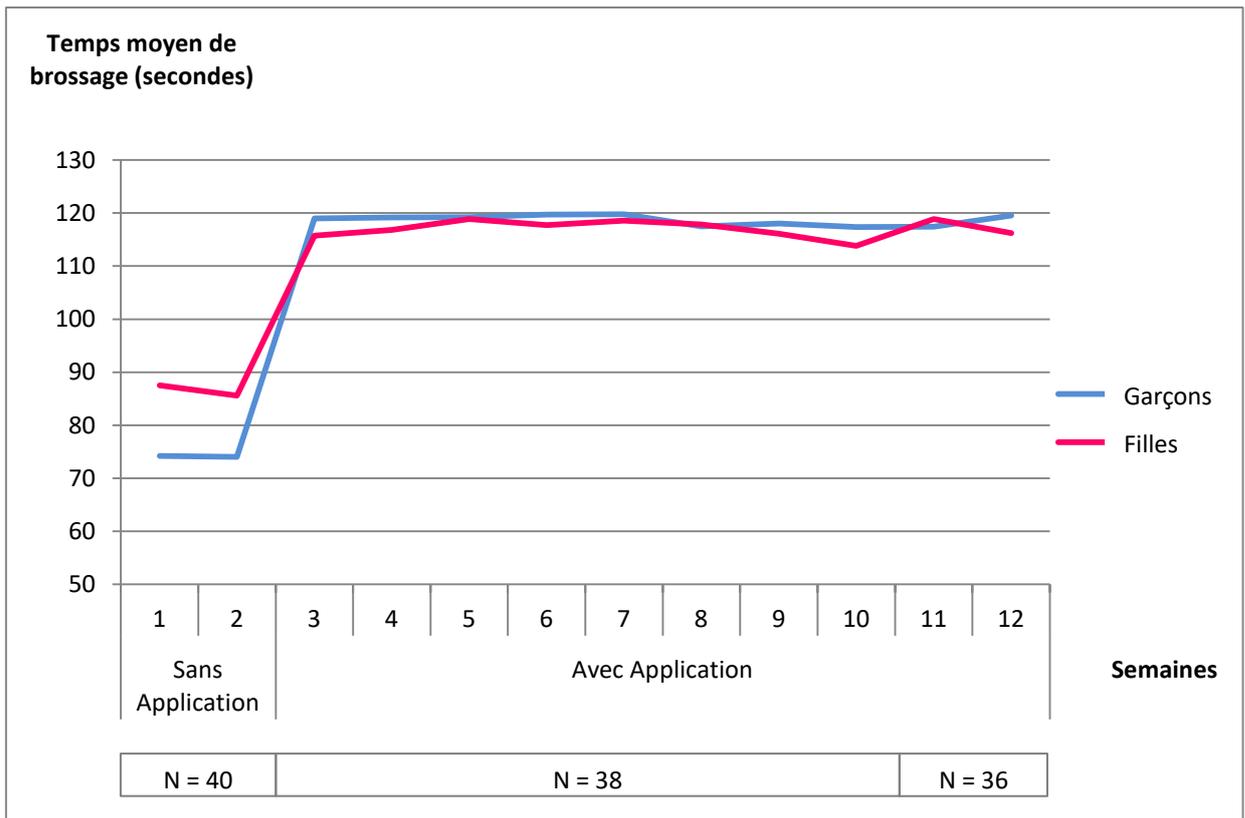
**Tableau 13 : Calcul des différentes p-values au cours de l'étude**

Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=40)	S2 (N=40)	S3 (N=38)	S12 (N=36)
<b>S1</b>	80		p = 0,2657	p < 0,0001	p < 0,0001
<b>S2</b>	78			p < 0,0001	p = 0,0002
<b>S3</b>	118				p = 0,1421
<b>S12</b>	118				



**Graphique 10 : Fréquence du temps moyen de brossage des enfants au cours de l'étude**

Les brossages non effectués ne sont pas pris en compte.



**Graphique 11 : Temps moyen de brossage par semaine et par sexe**

**Tableau 14 : Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes chez les filles au cours de l'étude**

	Durée minimale	Durée maximale	Moyenne	Médiane
S1 (N=19)	17	120	88	52
S2 (N=19)	14	120	86	53
S3 (N=17)	18	120	116	62
S12 (N=15)	27	120	116	81

**Tableau 15 : Calcul des différentes p-values chez les filles au cours de l'étude**

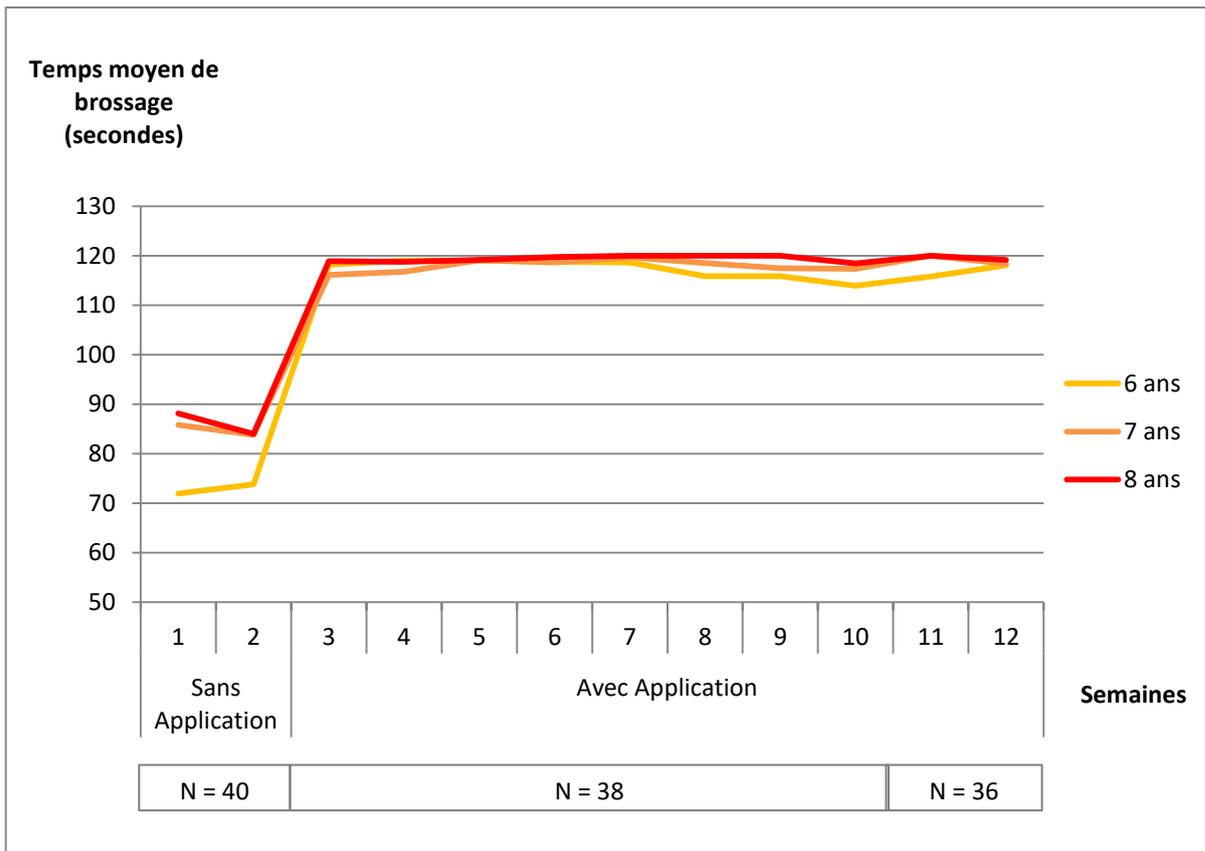
Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=19)	S2 (N=19)	S3 (N=17)	S12 (N=15)
S1	88		p = 0,4411	p = 0,0022	p = 0,0022
S2	86			p = 0,0027	p = 0,0027
S3	116				p = 0,1184
S12	116				

**Tableau 16 : Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes chez les garçons au cours de l'étude**

	Durée minimale	Durée maximale	Moyenne	Médiane
S1 (N=21)	12	120	74	65
S2 (N=21)	8	120	74	59
S3 (N=21)	34	120	119	81
S12 (N=21)	36	120	120	78

**Tableau 17 : Calcul des différentes p-values chez les garçons au cours de l'étude**

Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=21)	S2 (N=21)	S3 (N=21)	S12 (N=21)
S1	74		p = 0,4388	p < 0,0001	p < 0,0001
S2	74			p < 0,0001	p < 0,0001
S3	119				p = 0,5231
S12	120				



**Graphique 12 : Temps moyen de brossage par semaine et par âge**

**Tableau 18 : Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes chez les enfants de 6 ans au cours de l'étude**

	Durée minimale	Durée maximale	Moyenne	Médiane
S1 (N=18)	12	120	72	58
S2 (N=18)	8	120	74	23
S3 (N=18)	18	120	118	74
S12 (N=18)	27	120	118	41

**Tableau 19 :** Calcul des différentes p-values chez les enfants de 6 ans au cours de l'étude

Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=18)	S2 (N=18)	S3 (N=18)	S12 (N=18)
<b>S1</b>	72		p = 0,2282	<b>p &lt; 0,0001</b>	<b>p &lt; 0,0001</b>
<b>S2</b>	74			<b>p &lt; 0,0001</b>	<b>p &lt; 0,0001</b>
<b>S3</b>	118				p = 0,8132
<b>S12</b>	118				

**Tableau 20 :** Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes chez les enfants de 7 ans au cours de l'étude

	Durée minimale	Durée maximale	Moyenne	Médiane
S1 (N=13)	12	120	86	65
S2 (N=13)	14	120	84	63
S3 (N=13)	41	120	116	76
S12 (N=13)	30	120	118	93

**Tableau 21 :** Calcul des différentes p-values chez les enfants de 7 ans au cours de l'étude

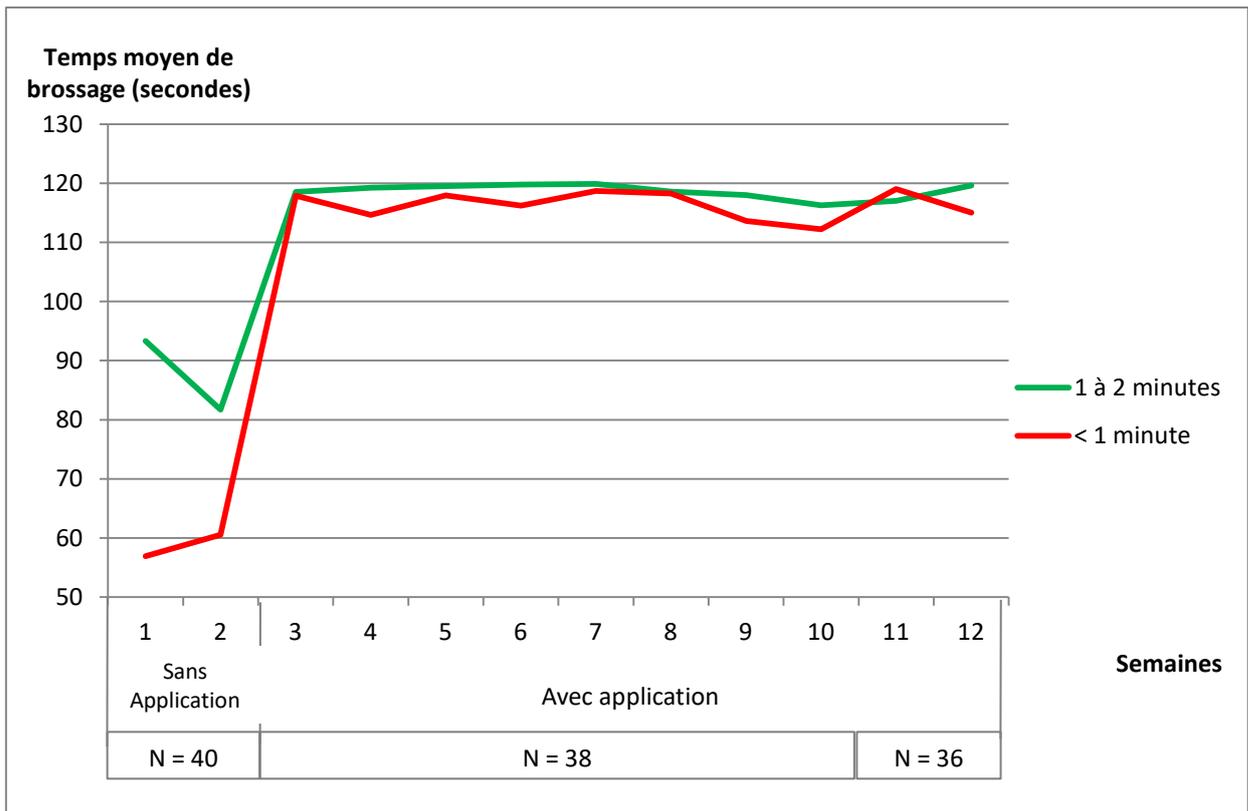
Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=13)	S2 (N=13)	S3 (N=13)	S12 (N=13)
<b>S1</b>	86		p = 0,3858	<b>p = 0,0047</b>	<b>p = 0,0028</b>
<b>S2</b>	84			<b>p = 0,0055</b>	<b>p = 0,0037</b>
<b>S3</b>	116				p = 0,3014
<b>S12</b>	118				

**Tableau 22 : Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes chez les enfants de 8 ans au cours de l'étude**

	Durée minimale	Durée maximale	Moyenne	Médiane
S1 (N=9)	25	120	88	59
S2 (N=9)	23	120	84	61
S3 (N=7)	62	120	119	92
S12 (N=5)	84	120	119	109

**Tableau 23 : Calcul des différentes p-values chez les enfants de 8 ans au cours de l'étude (N=7)**

Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=9)	S2 (N=9)	S3 (N=7)	S12 (N=5)
<b>S1</b>	88		p = 0,1972	<b>p = 0,0412</b>	<b>p = 0,0387</b>
<b>S2</b>	84			<b>p = 0,0186</b>	<b>p = 0,0153</b>
<b>S3</b>	119				p = 0,3604
<b>S12</b>	119				



**Graphique 13 :** Temps moyen de brossage par semaine et par critère d'inclusion

**Tableau 24 :** Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes chez les enfants dont les parents ont déclaré se brosser les dents moins de 1 minute au cours de l'étude

	Durée minimale	Durée maximale	Moyenne	Médiane
S1 (N=13)	12	120	57	57
S2 (N=13)	12	120	61	51
S3 (N=11)	18	120	118	75
S12 (N=11)	27	120	115	53

**Tableau 25 :** Calcul des différentes p-values chez les enfants dont les parents ont déclaré se brosser les dents moins de 1 minute au cours de l'étude

Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=13)	S2 (N=13)	S3 (N=11)	S12 (N=11)
S1	57		p = 0,2578	p < 0,0001	p < 0,0001
S2	60			p < 0,0001	p < 0,0001
S3	118				p = 0,7835
S12	115				

**Tableau 26 :** Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes chez les enfants dont les parents ont déclaré se brosser les dents entre 1 et 2 minutes au cours de l'étude

	Durée minimale	Durée maximale	Moyenne	Médiane
S1 (N=27)	12	120	93	66
S2 (N=27)	8	120	82	67
S3 (N=27)	34	120	119	74
S12 (N=25)	36	120	120	97

**Tableau 27 :** Calcul des différentes p-values chez les enfants dont les parents ont déclaré se brosser les dents entre 1 et 2 minutes au cours de l'étude

Semaine	Moyenne	p-values			
		S1 (N=27)	S2 (N=27)	S3 (N=27)	S12 (N=25)
S1	93		p = 0,0154	p = 0,0487	p = 0,0307
S2	82			p = 0,0235	p = 0,0137
S3	119				p = 0,5321
S12	120				

## **5.4 Réponses des parents au questionnaire final**

Les parents des 2 enfants ayant arrêté l'étude à cause de douleurs causées par la brosse à dents ont répondu au questionnaire final. Ainsi nous avons recueilli 38 réponses (N=38). Les parents ont été contactés par téléphone si possible ; dans le cas contraire ils ont été contactés par mail.

### **1. Avez-vous rencontré des difficultés pour transférer les données de brossage des 14 premiers jours dans le tableau de bord ?**

17,1% des parents rapportent avoir eu des difficultés pour transférer les données de brossages des 2 premières semaines dans le tableau de bord.

### **2. L'application vous a-t-elle parue adaptée à l'âge de votre enfant ?**

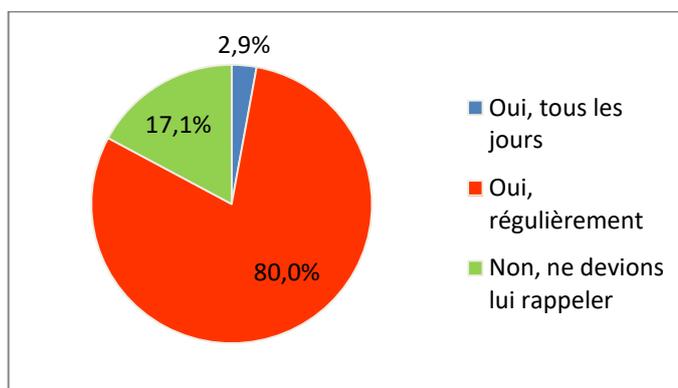
L'ensemble des parents estime que l'application était adaptée à l'âge de leur enfant.

### **3. La brosse à dents vous a-t-elle parue adaptée à l'âge de votre enfant ?**

5,7% des parents ont trouvé que la brosse à dents n'était pas adaptée à l'âge de leur enfant car celle-ci semblait parfois trop puissante et entraînait des douleurs. Ce sont les parents des enfants qui ont arrêté l'utilisation de la brosse à dents à cause de cet effet indésirable.

L'ensemble des parents a apprécié que la brosse à dents soit personnalisable grâce aux autocollants fournis.

**4. Votre enfant allait-il se brosser les dents seul, sans sollicitation de votre part, après la mise en place de l'application ?**



D'après les parents, des enfants allaient se brosser les dents spontanément tous les jours sans rappel de leur part. 80,0% des enfants le faisaient régulièrement et 17,1% d'entre eux ne le faisaient jamais.

**5. Votre enfant a-t-il aimé les séances de coaching personnalisé avant chaque brossage ?**

8,6% des enfants n'ont pas apprécié les séances de coaching personnalisé avant chaque brossage contre 91,4% qui les ont appréciés. D'après les parents, les séances étant toujours les mêmes ne captaient plus l'attention de leur enfant.

**6. En tant que parents, avez-vous trouvé les séances de coaching intéressantes ?**

Les parents sont 94,3% à les avoir trouvées intéressantes contre 5,7% qui ne les ont pas trouvées intéressantes.

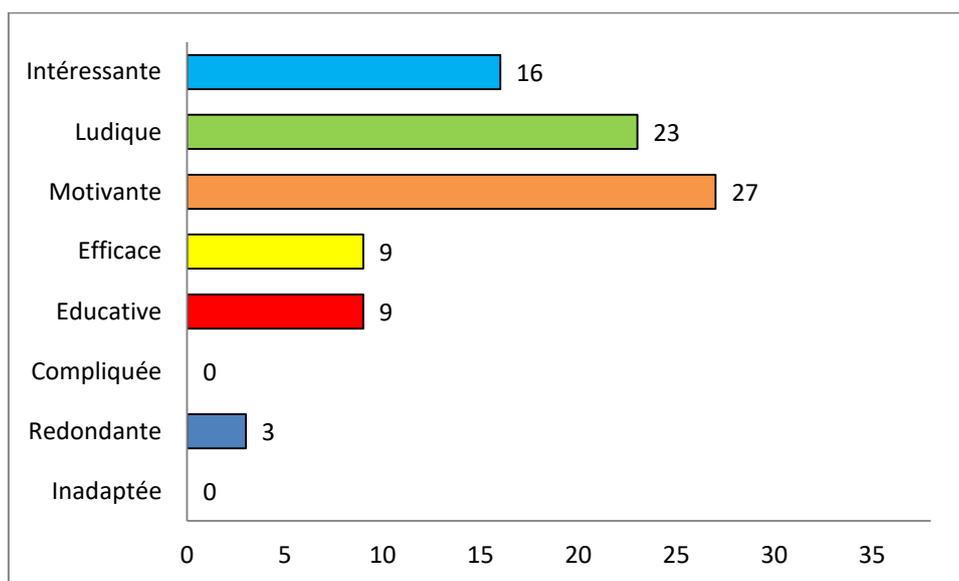
**7. Votre enfant a-t-il aimé les récompenses qu'il recevait après chaque brossage ?**

En grande majorité (91,4%), les enfants ont apprécié les récompenses reçues après chaque brossage. Cependant de nombreux parents ont souligné le fait que les récompenses étaient trop souvent de la nourriture. Selon eux, avoir des cadeaux plus diversifiés aurait été moins redondant et aurait permis de garder une fréquence de brossage plus stable au cours de l'étude.

**8. Le fait que la vidéo ne soit plus accessible pour le brossage du soir si le brossage du matin a été effectué après 12h00, a-t-il été problématique ?**

Plus de la moitié des parents (54,3%) ont trouvé problématique le fait de ne pas pouvoir avoir accès à la vidéo pour le brossage du soir si le brossage du matin avait été effectué après 12h00.

**9. Comment qualifieriez-vous l'application ? (plusieurs choix possibles)**



Les parents ont majoritairement qualifié l'application de motivante, ludique et intéressante. En deuxième position l'application a été qualifiée comme éducative et efficace.

Le côté redondant de l'application a été évoqué par 3 parents soit 7,9% d'entre eux.

**10. Pensez-vous que votre enfant continuera à utiliser l'application ?**

85,7% des parents pensent que leur enfant continuera d'utiliser l'application.

**11. Recommanderiez-vous l'utilisation de cette brosse à dents connectée à votre entourage ?**

97,1% des parents recommanderaient l'utilisation de cette brosse à dents connectée à leur entourage.

## **5.5 Discussion**

### **5.5.1 Fréquence**

Si on prend l'échantillon dans son ensemble, la diminution entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> semaine n'est pas significative ( $p$ -value  $> 0.05$ ). A la 3<sup>ème</sup> semaine, une fois l'application mise en route, l'augmentation est très significative par rapport aux 2 premières semaines ( $p < 0.0001$ ). Cependant la fréquence de brossage diminue au fil des semaines de manière significative ( $p < 0.0001$ ).

Chez les filles et chez les garçons, la diminution des 2 premières semaines n'est pas significative. Dès la mise en route de l'application, l'augmentation est importante et significative. Cependant chez les filles, à la 12<sup>ème</sup> semaine, la différence avec l'utilisation de la brosse à dents sans application n'est pas significative. Seule la diminution de la fréquence au cours de l'étude est significative. Chez les garçons, l'augmentation à la 12<sup>ème</sup> semaine est, quant à elle, significative par rapport aux 2 premières semaines.

En comparant les résultats selon l'âge, on s'aperçoit que la diminution de la 2<sup>ème</sup> semaine n'est significative que chez les enfants de 7 ans. L'acquisition d'une nouvelle brosse à dents le passage à l'électrique les a peut être motivé à se brosser les dents dans un premier temps. La présence d'un timer sur la brosse à dents, entraînant son arrêt au bout de 2 minutes a également pu prolonger leur durée de brossage avant même la mise en route de l'application.

L'augmentation de la fréquence à la mise en route de l'application est significative chez l'ensemble des enfants quelque soit leur âge. Elle l'est de manière plus importante chez les enfants de 6 ans qui ont les  $p$ -values les plus faibles. Si on compare maintenant les fréquences à la fin de l'étude avec les 2 premières semaines, l'augmentation n'est significative que chez les enfants de 6 ans.

Chez les enfants dont les parents ont déclaré qu'ils se brossaient les dents moins d'une fois par jour, on observe une légère augmentation à la 2<sup>ème</sup> semaine contrairement aux autres enfants. A la mise en route de l'application, l'augmentation est significative et celle-ci le restera jusqu'à la fin de l'étude.

Chez les enfants dont les parents ont déclaré 1 ou 2 brossages par jour, la diminution de la 2<sup>ème</sup> semaine n'est pas significative. L'augmentation de la 3<sup>ème</sup> semaine est statistiquement significative comparée à la 2<sup>ème</sup> semaine et à la 1<sup>ère</sup> chez les enfants ne se brossant les dents qu'une fois par jour. Cependant, à la fin 12<sup>ème</sup> semaine l'augmentation n'est plus significative par rapport à l'utilisation de la brosse à dents sans application. La diminution entre la 3<sup>ème</sup> et la 12<sup>ème</sup> semaine est elle significative.

La différence de fréquence entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> semaine n'est significative que pour les enfants de 7 ans. L'effet de nouveauté n'est donc pas statistiquement prouvé sur 2 semaines. Si la brosse à dents avait été utilisée 1 mois sans application, la diminution aurait peut être été plus importante et donc significative.

Pour l'ensemble des enfants, peu importe le groupe auquel ils appartiennent, l'augmentation à la mise en route de l'application est significative. Cependant, si on compare la fréquence de brossage à la 12<sup>ème</sup> semaine et la fréquence de brossage de la 2<sup>ème</sup> semaine, l'augmentation n'est significative que pour les garçons, les enfants de 6 ans et les enfants dont les parents ont déclaré moins de 1 brossage par jour. Pour les autres, l'augmentation n'est pas significative.

⇒ L'application permet donc dès sa mise en route d'augmenter la fréquence de brossage. Cependant on observe une diminution au fil des semaines. L'augmentation n'est pas durable dans le temps.

### **5.5.2 Durée**

Pour l'ensemble des enfants, la durée de brossage de la 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> semaine de brossage est semblable. L'augmentation du temps de brossage à la 3<sup>ème</sup> semaine est importante et statistiquement significative comparée aux 2 premières semaines. A la fin de l'étude, l'augmentation est toujours significative pour l'ensemble des enfants. On ne note pas de diminution significative du temps de brossage au cours de l'étude quelque soit l'âge ou le sexe de l'enfant.

Si on compare les enfants en fonction des réponses données par les parents au questionnaire initial :

- les enfants dont les parents ont déclaré un brossage de moins d'une minute se brossent les dents moins longtemps les 2 premières semaines que les enfants dont les parents ont déclaré un brossage entre 1 et 2 minutes,
- chez les enfants dont les parents ont déclaré un brossage entre 1 et 2 minutes, on note une diminution significative du temps de brossage à la 2<sup>ème</sup> semaine contrairement aux autres,
- pour les 2 groupes, l'augmentation à la 3<sup>ème</sup> semaine est significative et elle l'est d'autant plus chez les enfants dont les parents ont déclaré un brossage de moins d'une minute. A la 12<sup>ème</sup> semaine, le temps de brossage reste significativement plus important que celui des 2 premières semaines,
- aucune diminution significative concernant le temps de brossage n'est remarqué une fois que l'application est mise en route.

⇒ L'application permet d'augmenter considérablement le temps de brossage de l'enfant dès sa mise en route et de manière durable. Cependant, aucune vérification de la qualité du brossage n'a été effectuée. Les enfants ont pu être captivés par l'application sans pour autant effectuer correctement les mouvements de brossage. On ne sait donc pas si en plus d'augmenter la durée, l'application permet d'augmenter la qualité du brossage.

### **5.5.3 Avis des parents**

Les parents ont mis en évidence quelques problèmes ayant entraîné des biais. 17,1% d'entre eux ont eu des problèmes pour transférer les données de brossage lors de 2 premières semaines dû à un problème de la connexion Bluetooth®.

Plus de la moitié d'entre eux ont également jugé problématique le fait que le brossage du soir n'est pas accessible si le brossage du matin était effectué après 12h00. En effet, pendant les vacances scolaires ou les week-end, ils sont nombreux à avoir fait face à ce problème car les enfants se couchent plus tard et se lèvent plus tard. Les enfants se brossaient les dents le soir sans avoir accès à la vidéo : le brossage n'était donc pas enregistré dans le tableau de bord. Ceci a entraîné un biais des résultats concernant la fréquence de brossage.

L'ensemble des parents ont trouvé que l'application était adaptée à l'âge de leur enfant, y compris les 2 parents ayant déclarés que la brosse à dents était trop puissante pour leur enfant. Ils ont qualifié l'application de motivante, ludique, intéressante et éducative.

91,4% des enfants ont apprécié les récompenses qu'ils recevaient après une séance de brossage de 2 minutes. D'ailleurs 80,0% des enfants allaient se brossaient les dents plus régulièrement sans rappel des parents une fois l'application mise en route. Cependant, le côté redondant des récompenses a été mis en évidence. Celui-ci est probablement responsable de la diminution de fréquence au fil des semaines.

85,7% des parents estiment que leur enfant continuera d'utiliser l'application et 97,1% recommanderaient cette brosse à dents connectée à leur entourage.

## 6 Conclusion

L'utilisation de la brosse à dents connectée a permis à une partie des enfants d'augmenter leur fréquence de brossage et à la totalité d'entre eux d'augmenter leur durée de brossage.

Les séances de coaching avant chaque brossage sont un outil d'éducation thérapeutique pour les enfants et mais également pour les parents.

De part la nouveauté de la connectivité en odontologie pédiatrique, nous avons très peu de données de littérature. D'autres études seront nécessaires afin d'évaluer les autres applications et d'apporter certaines améliorations pour les parfaire.

La connectivité couplée à une relation de confiance chirurgien-dentiste/patient permettra sans doute d'améliorer significativement le brossage dentaire chez les enfants. La société évolue et les nouvelles technologies font maintenant partie intégrante de notre quotidien, y compris lors du brossage dentaire.

## Références bibliographiques

1. Nunn ME, Dietrich T, Singh HK, Henshaw MM, Kressin NR. Prevalence of early childhood caries among very young urban Boston children compared with US children. *J Public Health Dent.* 2009;69(3):156–162.
2. OMS. Rapport sur la santé bucco-dentaire dans le monde 2003 [Internet]. [cité 23 janv 2018]. Disponible sur: [http://www.who.int/oral\\_health/media/fr/orh\\_report03\\_fr.pdf](http://www.who.int/oral_health/media/fr/orh_report03_fr.pdf)
3. Sorbets E. Santé connectée et observance médicamenteuse. *Presse Médicale.* 2016;45(10):856–858.
4. ufsbd.fr. Fiche conseil : 5 idées reçues à combattre [Internet]. [cité 23 janv 2018]. Disponible sur: [http://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2017/03/fiche-IdeesRecues\\_180117\\_v2.pdf](http://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2017/03/fiche-IdeesRecues_180117_v2.pdf)
5. ufsbd.fr. Fiche conseil : Les recommandations de l’UFSBD à adopter au quotidien pour une bonne santé dentaire [Internet]. [cité 23 janv 2018]. Disponible sur: <http://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2017/03/fiche-RECO-080317.pdf>
6. Naulin-Ifi C. *Odontologie pédiatrique clinique.* Rueil-Malmaison: Éd. CdP; 2011. xv+327.
7. ufsbd.fr. Fiche conseil : à chaque âge son brossage [Internet]. [cité 23 janv 2018]. Disponible sur: <http://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2013/09/fiche-brossage.pdf>
8. Santé AF de SS des produits de. Utilisation du Fluor dans la prévention de la carie dentaire avant l’âge de 18 ans. Mise Au Point Mis En Ligne En Octobre 2008 Dispon Sur Internet URL [Httpwww Afssaps Fr/varafssaps/storage/original/application/7db1d82db7f5636b56170f59e844dd3a Pdf](http://www.Afssaps.Fr/varafssaps/storage/original/application/7db1d82db7f5636b56170f59e844dd3a.Pdf) PageWeb Consult En Mars. 2010;
9. Bonnot J, Pillon F. Une bonne hygiène bucco-dentaire pour prévenir les caries. *Actual Pharm.* 1 mars 2013;52(524):39-44.
10. ufsbd.fr. Fiche conseil : Comment brosser les dents de vos enfants ? [Internet]. UFSBD. [cité 23 janv 2018]. Disponible sur: <http://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2016/08/fiche-conseil-COMMENT-BROSSER-LES-DENTS-DE-VOS-ENFANTS-avec-video-.pdf>
11. Courson F, Assathiany R, Vital S. Prévention bucco-dentaire chez l’enfant: les moyens dont on dispose. *Arch Pédiatrie.* 2010;17(6):776–777.
12. Buxeraud J. Prévention de la carie dentaire. *Actual Pharm.* 2017;56(568):51–54.
13. Grillaud M, Bandon D, Nancy J, Delbos Y, Vaysse F. Les polyols en odontologie pédiatrique: intérêt du xylitol. *Arch Pédiatrie.* 2005;12(7):1180–1186.
14. Pillon F, Pillot G. Bien utiliser les bains de bouche. *Actual Pharm.* 2015;54(544):37–39.

15. Delfosse C, Trentesaux T. La carie précoce du jeune enfant: du diagnostic à la prise en charge globale. Rueil-Malmaison, France: Éditions CdP; 2015. ix+125.
16. Silverman J, Rosivack RG, Matheson PB, Houpt MI. Comparison of powered and manual toothbrushes for plaque removal by 4-to 5-year-old children. *Pediatr Dent*. 2004;26(3):225–230.
17. ufsbd.fr. ufsbd.fr/espace-public/fiches-patients/ [Internet]. [cité 23 janv 2017]. Disponible sur: <http://www.ufsbd.fr/espace-public/fiches-patients/>
18. ufsbd.fr. Fiche conseil : Les dents de votre enfant de la naissance à 6 ans [Internet]. [cité 23 janv 2018]. Disponible sur: <http://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2016/08/Fiche-conseil-ENFANT-NAISSANCE-A-6-ANS-avec-video-.pdf>
19. De Geest S, Sabaté E. Adherence to long-term therapies: evidence for action. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2003;2(4):323–323.
20. Bourdillon F, Brucker G, Tabuteau D. *Traité de santé publique. Médecine-Sciences Flammarion*; 2004.
21. ANSM. Logiciels et applications mobiles en santé [Internet]. [cité 10 nov 2017]. Disponible sur: [http://ansm.sante.fr/Activites/Mise-sur-le-marche-des-dispositifs-medicaux-et-dispositifs-medicaux-de-diagnostic-in-vitro-DM-DMIA-DMDIV/Logiciels-et-applications-mobiles-en-sante/\(offset\)/1#dm](http://ansm.sante.fr/Activites/Mise-sur-le-marche-des-dispositifs-medicaux-et-dispositifs-medicaux-de-diagnostic-in-vitro-DM-DMIA-DMDIV/Logiciels-et-applications-mobiles-en-sante/(offset)/1#dm)
22. Simon P. Bénéfices et risques des objets connectés en télémédecine et santé mobile. *Eur Res Telemed Rech Eur En Télémédecine*. 2017;6(2):47–57.
23. has-sante.fr. Référentiel de bonnes pratiques sur les applications et les objets connectés en santé (Mobile Health ou mHealth) [Internet]. 2016 [cité 10 janv 2018]. Disponible sur: [https://webzine.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2016-11/has\\_ref\\_apps\\_oc.pdf](https://webzine.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2016-11/has_ref_apps_oc.pdf)
24. cra-rhone-alpes.org. Tutoriel application : Ben le koala [Internet]. [cité 1 nov 2017]. Disponible sur: [http://www.cra-rhone-alpes.org/IMG/pdf\\_tutoriel-appli-cra-ra-ben-le-koala.pdf](http://www.cra-rhone-alpes.org/IMG/pdf_tutoriel-appli-cra-ra-ben-le-koala.pdf)
25. ben-le-koala.com. Brosse toi les dents avec Ben le koala [Internet]. [cité 28 janv 2018]. Disponible sur: <http://www.ben-le-koala.com/se-brosser-les-dents.html>
26. ben-le-koala. Brosse-toi les dents avec Ben le Koala : carnet pédagogique [Internet]. [cité 1 nov 2017]. Disponible sur: [https://www.ben-le-koala.com/ben/wp-content/uploads/BTLD-\\_Carnet\\_P%C3%A9dagogique\\_light\\_V2.pdf](https://www.ben-le-koala.com/ben/wp-content/uploads/BTLD-_Carnet_P%C3%A9dagogique_light_V2.pdf)
27. oralb.fr. Disney Magic Timer [Internet]. [cité 1 nov 2017]. Disponible sur: <https://www.oralb.fr/fr-fr/offres-et-nouveautes/application-magic-timer>
28. monraccoon.com. Nouvelle application : Educative - Ludique - Interactive [Internet]. [cité 30 janv 2018]. Disponible sur: <http://www.monraccoon.com/>

29. cnil.fr. Informatique et Libertés : suis-je concerné ? | CNIL [Internet]. [cité 21 nov 2017]. Disponible sur: <https://www.cnil.fr/fr/informatique-et-libertes-suis-je-concerne>
30. Code de la santé publique. Article R1121-1. Code de la santé publique.

## Table des illustrations

### Figures

Figure 1 : Les recommandations de l'UFSBD pour une bonne santé bucco-dentaire [27] .....	15
Figure 2 : La méthode F.I.L [29].....	17
Figure 3 : Effet de la fréquence des prises alimentaires sur les valeurs du pH de la cavité buccale. A : faible fréquence, B : fréquence importante. [13].....	18
Figure 4 : Lingette dentaire <i>Spiffies</i> ® pour bébé .....	20
Figure 5 : Utilisation d'un doigtier chez un enfant.....	21
Figure 6 : La méthode 1-2-3-4 [29] .....	22
Figure 7 : La méthode B.R.O.S [29] .....	23
Figure 8 : Les différents personnages de l'application « Ben le Koala » [10] .....	29
Figure 9 : Image pour l'activité 1 de « Ben le Koala » [2].....	30
Figure 10 : Vignettes pour l'activité 2 de « Ben le Koala » [2].....	30
Figure 11 : Vignette pour l'activité 3 de « Ben le Koala » [2] .....	31
Figure 12 : Calendrier pour l'activité 4 de « Ben le Koala » [2] .....	32
Figure 13 : Diplôme d'expert en brossage de dents de « Ben le Koala » [2].....	32
Figure 14 : Les différentes brosse à dents Disney .....	34
Figure 15 : Exemples de personnages Disney disponibles .....	34
Figure 16 : Image Disney qui se dévoile au cours du brossage .....	35
Figure 17 : Les albums Disney que l'enfant peut consulter .....	35
Figure 18 : Calendrier de brossage de l'application « Disney Magic Timer ».....	36
Figure 19 : Autocollants de la brosse à dents Philips Sonicare® for Kids.....	37
Figure 20 : Vidéo de l'application Philips Sonicare For Kids avec le minuteur .....	38
Figure 21 : Récompense après un brossage réussi .....	39
Figure 22 : Choix de la nourriture de Ragoon. A : choix de la boisson. B : choix du féculent. C : choix de la viande. D : choix du dessert .....	44
Figure 23 : Choix de la brosse à dents, du dentifrice et de la quantité de dentifrice adaptés à l'âge de l'enfant .....	45
Figure 24 : Image interactive pour le brossage dentaire .....	45
Figure 25 : Choix de la dernière boisson avant le coucher.....	46
Figure 26 : Les différentes leçons disponibles dans le salon télé.....	46
Figure 27 : Le cahier de l'enfant.....	47
Figure 28 : Les critères de la loi informatique et libertés [7] .....	54

### Tableaux

Tableau 1 : Dosage en fluor recommandé dans le dentifrice en fonction de l'âge de l'enfant [22].....	16
Tableau 2 : Tableau récapitulatif du brossage dentaire en fonction des âges de l'enfant [31] .....	24
Tableau 3 : Calcul des différentes p-value au cours de l'étude.....	62
Tableau 4 : Calcul des différentes p-value chez les filles au cours de l'étude .....	63
Tableau 5 : Calcul des différentes p-value chez les garçons au cours de l'étude.....	64
Tableau 6 : Calcul des différentes p-value chez les enfants de 6 ans au cours de l'étude .....	65
Tableau 7 : Calcul des différentes p-value chez les enfants de 7 ans au cours de l'étude .....	65

Tableau 8 : Calcul des différentes p-value chez les enfants de 8 ans au cours de l'étude .....	65
Tableau 9 : Calcul des différentes p-value chez les enfants dont les parents ont déclaré brosser moins d'une fois par jour au cours de l'étude .....	66
Tableau 10 : Calcul des différentes p-value chez les enfants dont les parents ont déclaré brosser une fois par jour au cours de l'étude .....	67
Tableau 11 : Calcul des différentes p-value chez les enfants dont les parents ont déclaré brosser 2 fois par jour au cours de l'étude .....	67
Tableau 12 : Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes au cours de l'étude .....	69
Tableau 13 : Calcul des différentes p-value au cours de l'étude.....	69
Tableau 14 : Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes chez les filles au cours de l'étude .....	71
Tableau 15 : Calcul des différentes p-value chez les filles au cours de l'étude.....	72
Tableau 16 : Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes chez les garçons au cours de l'étude.....	72
Tableau 17 : Calcul des différentes p-value chez les garçons au cours de l'étude.....	72
Tableau 18 : Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes chez les enfants de 6 ans au cours de l'étude .....	73
Tableau 19 : Calcul des différentes p-value chez les enfants de 6 ans au cours de l'étude .....	74
Tableau 20 : Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes chez les enfants de 7 ans au cours de l'étude .....	74
Tableau 21 : Calcul des différentes p-values chez les enfants de 7 ans au cours de l'étude .....	74
Tableau 22 : Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes chez les enfants de 8 ans au cours de l'étude .....	75
Tableau 23 : Calcul des différentes p-value chez les enfants de 8 ans au cours de l'étude (N=7) .....	75
Tableau 24 : Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane chez les enfants dont les parents ont déclaré se brosser les dents moins de 1 minute au cours de l'étude .....	76
Tableau 25 : Calcul des différentes p-value chez les enfants dont les parents ont déclaré se brosser les dents moins de 1 minute au cours de l'étude .....	77
Tableau 26 : Représentation des valeurs minimales, maximales, de la moyenne et de la médiane en secondes chez les enfants dont les parents ont déclaré se brosser les dents entre 1 et 2 minutes au cours de l'étude .....	77
Tableau 27 : Calcul des différentes p-value chez les enfants dont les parents ont déclaré se brosser les dents entre 1 et 2 minutes au cours de l'étude.....	77

## **Graphiques**

Graphique 1 : Répartition des enfants en fonction de l'âge (N=38) .....	58
Graphique 2 : Répartition des filles selon leur âge (N=17) .....	59
Graphique 3 : Répartition des garçons en fonction de leur l'âge (N=21) .....	59
Graphique 4 : Répartition des enfants selon les habitudes de brossage données par les parents avant l'entrée dans l'étude (N=38) .....	60
Graphique 5 : Nombre moyen de brossages par enfant et par jour au cours du suivi .....	62
Graphique 6 : Nombre moyen de brossages par jour et par sexe au cours du suivi..	63
Graphique 7 : Nombre moyen de brossages par jour et par âge au cours du suivi ...	64
Graphique 8 : Nombre moyen de brossages par jour en fonction des habitudes déclarées avant le début de l'étude .....	66
Graphique 9 : Temps moyen de brossage par semaine pour l'ensemble des enfants .....	68
Graphique 10 : Fréquence du temps moyen de brossage des enfants au cours de l'étude .....	70
Graphique 11 : Temps moyen de brossage par semaine et par sexe .....	71
Graphique 12 : Temps moyen de brossage par semaine et par âge .....	73
Graphique 13 : Temps moyen de brossage par semaine et par critère d'inclusion ....	76

## **Schéma**

Schéma 1 : Représentation de l'échantillon ayant participé à l'étude .....	57
--	----

## **Diagramme**

Diagramme 1 : Diagramme de flux représentant la population de l'étude .....	57
---	----

# Annexe 1 : Déclaration n°2018-23 auprès de la CNIL

201823

Utilisés : 0 Ko

## Éléments généraux

Responsable(s) chargé(s) de la mise en oeuvre	Etienne Deveaux
Interlocuteur(s)	Mathilde Laumaille
Nom du traitement	Les applications connectées : vectrices d'une amélioration de la durée et de la fréquence du brossage dentaire.
Priorité du traitement (1=haute, 4=basse)	3
Date d'ouverture du dossier	12 mars 2018
Etat de la déclaration	Validation en cours
Date de mise en oeuvre	
Date fin de traitement prévu	
Composante(s)	Faculté de Chirurgie Dentaire
Service(s) concerné(s)	
Autre service	

## Informations générales

<b>Dates et auteurs</b>	
Date de création	13/03/2018 15:36
Date de modification	13/03/2018 16:12
Créateur	Jean-Luc Tessier
Contributeurs	Jean-Luc Tessier
Dernier contributeur	Jean-Luc Tessier
Version visualisée	0.0
Objet de la mise à jour	
Date de la mise à jour	
<b>Bloc-notes</b>	
<b>Documents annexes</b>	
	Protocole.docx
	Etude Philips CPP.eml
	autorisation Philips-1 vu JLT.docx

## Formalités

Type de déclaration	Déclaration normale
Lien vers la référence	Une demande faite au CPP a été rejetée invoquant qu'il s'agissait d'une étude portant sur les cosmétiques donc hors loi Jardé.
Si déclaration à la CNIL n°	
Finalité	Madame Caroline Pecron réalise une thèse d'exercice sous la direction du Dr Mathilde Laumaille. Les objectifs de cette étude sont de mettre en évidence si l'utilisation d'une brosse à dents connectée permet à

## Données traitées

Données anonymes	Non
Méthode de collecte des données	par questionnaires
Données identifiantes (directe et indirecte)	Enfant : prénom de l'enfant - 2 premières lettres du nom de famille - mois et année de naissance - sexe. Parents : téléphone - adresse mail
Autres données non identifiantes	indication sur la qualité et la fréquence de brossage des dents de l'enfant.
Interconnexion de fichiers	Non
Zone de libre commentaire	

<b>Détails des finalités</b>	des enfants âgés entre 6 et 8 ans n'ayant pas des habitudes d'hygiène bucco-dentaire adaptées d'augmenter leur fréquence et/ou leur durée de brossage. La société Philips fournit à Madame Pecron 45 brosses à dents connectées. Les enfants inclus dans l'étude se verront attribuer la brosse à dents électrique Sonicare for Kids de chez Philips connectée à l'application Sonicare for Kids. Seront concernés : - les enfants âgés de 6 à 8 ans, l'application ayant pour public cible cette tranche d'âge ; - les enfants n'ayant pas un comportement adapté aux recommandations de l'UFSBD : c'est-à-dire ne se brossent les dents qu'une seule fois par jour en moyenne, et/ou deux fois par jour durant moins d'une minute puisque l'étude aura pour but de mettre en évidence une amélioration de la fréquence et/ou de la durée du brossage ; - les enfants pouvant emporter un smartphone ou une tablette dans la salle de bain ou le lieu de brossage afin de pouvoir utiliser l'application connectée à la brosse à dents. Les enfants sont suivis pendant 3 mois. Les données du tableau de bord seront enregistrées par les parents à l'aide de la fonction impression écran de leur téléphone ou de leur tablette et seront envoyées par mail toutes les 2 semaines pendant les 3 mois de l'étude afin de recueillir et d'analyser les résultats.	<b>Données sensibles</b> Non
<b>Type de traitement</b>	Facultatif	<b>Risques et impacts sur la vie privée</b> Il n'y a pas de fichier joint à ce document.
<b>Application(s) logicielle(s) utilisée(s)</b>	outils bureautiques	
<b>Catégories des personnes concernées par le traitement</b>		
<b>Autres personnes concernées</b>	Les enfants dont les parents ont consenti à l'étude.	
<b>Nombre approximatif de personnes concernées</b>	45 enfants âgés de 6 à 8 ans habitant le Pas de Calais	
<b>Modalité d'information auprès des usagers concernés</b>	Une note d'informations expliquant brièvement l'étude suivie d'un questionnaire succinct (Annexe 1) seront remis aux parents. Après analyse des questionnaires, si l'enfant respecte les critères d'inclusions, les parents seront contactés afin de convenir d'un rendez-vous. Lors de celui-ci, le déroulement de l'étude sera expliqué en détails et les parents pourront poser leurs éventuelles questions.	
<b>Fichier(s) d'information</b>	accord parents.docx	
<b>Fonction de la personne auprès de laquelle s'exerce le droit d'accès</b>	ci@univ-lille.fr	
<b>Autre personne</b>		

## Sous-traitance

<b>Sous-traitance</b>	non
<b>Détails</b>	
<b>Convention(s) ou Contrat(s)</b>	Il n'y a pas de fichier joint à ce document.

## Sécurité des données (technique)

Hébergement des données (technique)	Ordinateur portable personnel
Authentification	Sans objet
Site https	Non
Données cryptées	Non
Autres précisez	

## Sécurité des données (organisationnelle)

<b>Documentation(s) spécifique(s)</b>	Une attention toute particulière est portée sur la protection des formulaires de consentement. Néanmoins, en cas de divulgation de ces données, l'impact sur la vie privée des parents et des enfants reste minime et ne nécessite pas des mesures spécifiques de protection. Il n'y a pas de fichier joint à ce document.
---------------------------------------	---

## **Annexe 2 : Note d'information aux parents**

Etudiante en 6<sup>ème</sup> année à la faculté de Chirurgie Dentaire de Lille, je réalise ma thèse sur l'intérêt de l'utilisation des applications connectées.

Ainsi, j'ai pour projet de réaliser une étude qui permettra de mettre en évidence ou non une modification de la durée et de la fréquence du brossage dentaire chez les enfants utilisant une application connectée.

### **Déroulement de l'étude :**

Si vous acceptez que votre enfant participe à cette étude **et** sous réserve qu'il soit retenu de par nos critères d'inclusion et par ordre de réponse, avec au maximum 45 personnes, il lui sera remis une brosse à dents électrique *Philips Sonicare for Kids*.

Dès lors, vous vous engagez, afin ne pas fausser les résultats, à ce que votre enfant n'utilise plus que cette brosse à dents électrique pendant les 3 mois d'étude. Dans le cas où la garde de l'enfant est partagée ou si l'enfant va régulièrement dormir ailleurs (grands parents, amis...) il faudrait qu'il emporte sa brosse à dents afin de l'utiliser à chaque brossage pour ne pas biaiser l'étude.

Il vous sera demandé de télécharger une application gratuite sur smartphone ou tablette. Votre enfant devra pouvoir en disposer à chacun de ses brossages.

Toutes les informations sont couvertes par le secret médical et sont strictement confidentielles puisque seules les personnes impliquées dans cette recherche y auront accès. Seules des données totalement anonymes pourront faire l'objet d'analyses statistiques et de publications.

Conformément à l'article R. 1121-3 du code de la santé publique, vous pouvez vous opposer au fait que vous et votre enfant participiez à cette recherche.

Vous disposez aussi d'un droit d'accès et de rectification des données transmises (article 39 et 40), droit que vous pouvez exercer auprès de la personne responsable de l'étude.

Dans le cadre et conformément à la loi du 6 août 2004, vous pouvez vous opposer à la transmission d'information vous concernant, en le faisant savoir au responsable de l'étude (article 56).

Si vous désirez de plus amples informations vous pouvez me contacter par mail à l'adresse suivante : [etudephilips@gmail.com](mailto:etudephilips@gmail.com)

### **Concernant votre enfant**

Prénom de l'enfant :

2 premières lettres du nom de famille :

Date de naissance de l'enfant (mois/année) : ..... / .....

Sexe :

Téléphone : .....

Adresse mail : .....

Merci de répondre à ce questionnaire le plus sincèrement possible. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Ce questionnaire nous permettra de sélectionner les enfants pouvant participer à l'étude.

1. En moyenne, à quelle fréquence votre enfant se brosse t-il les dents ?
  - 3 fois par jour
  - 2 fois par jour
  - 1 fois par jour
  - Moins de 1 fois par jour en moyenne
  
2. En moyenne, combien de temps se brosse t-il les dents ?
  - Plus de 2 minutes
  - Entre 1 et 2 minutes
  - Moins de 1 minute
  
3. Pensez-vous emmener votre enfant chez le chirurgien dentiste dans les 4 mois à venir ?
  - Oui
  - Non
  
4. Si votre enfant est inclus dans l'étude, pourra t-il avoir accès au quotidien à un smartphone ou à une tablette dont vous disposez à la maison, et pourra t-il l'utiliser dans la pièce où il se brosse les dents (salle de bain par exemple) ?
  - Oui
  - Non

Je vous remercie d'avoir pris le temps de lire et de répondre à ces questions. Veuillez à ce que le questionnaire soit dûment rempli, à défaut votre participation ne pourra pas être prise en compte. Vous serez recontacté par mail ou par téléphone pour vous indiquer si votre enfant a été inclus ou non dans l'étude.

Afin de valider votre accord de participation à l'étude, il nous est indispensable de recueillir votre consentement.

Pouvez-vous répondre aux questions suivantes :

1. Je confirme avoir lu et compris toutes les informations concernant l'étude sus citée.

Oui  Non

2. J'ai eu l'opportunité de lire les informations, de poser des questions et d'obtenir des réponses satisfaisantes.

Oui  Non

3. Je comprends que la participation de mon enfant ou de l'enfant dont j'ai l'autorité est volontaire.

Oui  Non

4. J'accepte que mon enfant prenne part à cette étude, sous réserve qu'il y soit inclus.

Oui  Non

5. A la fin de l'étude, je m'engage à répondre à un petit questionnaire (5 minutes maximum) pour dire ce que j'ai pensé de l'application Philips.

Oui  Non

Date : \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Signature des parents ou du responsable légal :

### **Annexe 3 : Votre avis sur l'application connectée**

Prénom de l'enfant :

2 premières lettres du nom de famille :

Date de naissance de l'enfant (mois/année) : ..... / .....

1. Avez-vous rencontré des difficultés pour transférer les données de brossage des 14 premiers jours dans le tableau de bord ?

Oui  Non

2. L'application vous a-t-elle parue adaptée à l'âge de votre enfant ?

Oui  
 Non, précisez : .....

3. La brosse à dents vous a-t-elle parue adaptée à l'âge de votre enfant ?

Oui  
 Non, elle paraît trop puissante

4. Votre enfant allait-il se brosser les dents seul, sans sollicitation de votre part, après la mise en place de l'application ?

Oui, tous les jours  
 Oui, régulièrement  
 Non, nous devons lui rappeler

5. Votre enfant a-t-il aimé les séances de coaching personnalisé avant chaque brossage ?

Oui  Non

6. En tant que parents, avez-vous trouvé les séances de coaching intéressantes ?

Oui  Non

7. Votre enfant a-t-il aimé les récompenses qu'il recevait après chaque brossage ?

- Oui  Non, pourquoi : .....

8. Le fait que la vidéo ne soit plus accessible pour le brossage du soir si le brossage du matin a été effectué après 12h00, a-t-il été problématique ?

- Oui  Non

9. Comment qualifieriez-vous l'application ? (plusieurs choix possibles)

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Intéressante | <input type="checkbox"/> Compliquée              |
| <input type="checkbox"/> Ludique      | <input type="checkbox"/> Redondante              |
| <input type="checkbox"/> Motivante    | <input type="checkbox"/> Inadaptée               |
| <input type="checkbox"/> Efficace     | <input type="checkbox"/> Autre, précisez : ..... |
| <input type="checkbox"/> Educative    | .....  |

10. Pensez-vous que votre enfant continuera à utiliser l'application ?

- Oui  Non

11. Recommanderiez-vous l'utilisation de cette brosse à dents connectée à votre entourage ?

- Oui  Non

Remarques éventuelles générales :

.....

.....

.....

.....

.....

Etude sur l'intérêt de la connectivité en odontologie pédiatrique / **PECRON Caroline**.- p.86 : ill.70 ; réf. 30.

**Domaines** : Prévention

**Mots clés Rameau** : Dents – Soins et hygiène ; Applications mobiles ; Education des patients ; Santé publique bucco-dentaire ; Brosses à dents

**Mots clés FMeSH** : Hygiène buccodentaire ; Applications mobiles ; Odontologie en santé publique ; Brossage dentaire – méthodes ; Brossage dentaire – statistiques et données numériques

**Mots clés libres** : Santé connectée

**Résumé de la thèse :**

La connectivité fait partie intégrante de notre vie quotidienne. Elle se retrouve notamment au cœur de la santé pour motiver les patients.

Les données de la littérature suggèrent que la connectivité pourrait apporter un réel bénéfice. La révolution numérique a bouleversé notre vie quotidienne mais dans le domaine de la santé, cette révolution est-elle un simple gadget ou au contraire la source d'une amélioration considérable de la prise en charge des patients ?

Cette étude teste l'application *Philips Sonicare for Kids*<sup>®</sup> afin de savoir si celle-ci permet d'améliorer la fréquence et/ou la durée de brossage des enfants de 6 à 8 ans afin de leur permettre d'atteindre les recommandations de l'UFSBD de 2 brossages par jour pendant 2 minutes.

**JURY :**

**Président : Professeur Pascal BEHIN**

**Assesseurs : Docteur Thomas TRENTESAUX**

**Docteur Céline CATTEAU**

**Docteur Mathilde LAUMAILLE**

**Membres invités :**