

**UNIVERSITE DE LILLE**  
**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

Année de soutenance : 2023

N°:

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

Présentée et soutenue publiquement le 3 janvier 2023

Par Amandine FAJNKUCHEN

Née le 2 OCTOBRE 1998 à Lens (62) - FRANCE

**La santé mobile au service de la prévention bucco-dentaire chez  
l'adolescent : panorama des outils existants en France en 2022**

**JURY**

Président : Madame la Professeure Caroline DELFOSSE

Assesseurs : Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX

Madame le Docteur Céline CATTEAU

Madame le Docteur Marie CRAQUELIN

**UNIVERSITE DE LILLE**  
**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

Année de soutenance : 2023

N°:

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

Présentée et soutenue publiquement le 03 janvier 2023

Par Amandine FAJNKUCHEN

Né le 2 OCTOBRE 1998 à Lens (62) - FRANCE

**La santé mobile au service de la prévention bucco-dentaire chez  
l'adolescent : panorama des outils existants en France en 2022**

**JURY**

Président : Madame la Professeure Caroline DELFOSSE

Assesseurs : Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX

Madame le Docteur Céline CATTEAU

Madame le Docteur Marie CRAQUELIN

Président de l'Université	:	Pr. R. BORDET
Directrice Générale des Services de l'Université	:	M-D. SAVINA
Doyen UFR3S	:	Pr. D. LACROIX
Directrice des Services d'Appui UFR3S	:	G. PIERSON
Doyen de la faculté d'Odontologie – UFR3S	:	Pr. C. DELFOSSE
Responsable des Services	:	M. DROPSIT
Responsable de la Scolarité	:	G. DUPONT

## **PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTE.**

### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES :**

K. AGOSSA	Parodontologie
P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
<b>C. DELFOSSE</b>	<b>Doyen de la faculté d'Odontologie – UFR3S</b> Odontologie Pédiatrique
E. DEVEAUX	Responsable du Département de <b>Dentisterie</b> <b>Restauratrice Endodontie</b>

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

T. BECAVIN	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
A. BLAIZOT	Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale.
<b>P. BOITELLE</b>	Responsable du Département de <b>Prothèses</b>
<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, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale.</b>
X. COUTEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
C. LEFEVRE	Prothèses
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
<b>L. NAWROCKI</b>	Responsable du Département de <b>Chirurgie Orale</b> Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
<b>C. OLEJNIK</b>	Responsable du Département de <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>
<b>T. TRENTESAUX</b>	Responsable du Département d' <b>Odontologie Pédiatrique</b>
J. VANDOMME	Prothèses

### **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 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**

**Aux membres du jury...**

**Madame la Professeure Caroline DELFOSSE**

**Professeure des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD**

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Doctorat de l'Université de Lille 2 (mention Odontologie)

Habilitation à Diriger des Recherches (Université Clermont Auvergne)

Diplôme d'Université « Sédation consciente pour les soins bucco-dentaires »

Diplôme d'Université « Gestion du stress et de l'anxiété »

Diplôme d'Université « Compétences cliniques en sédation pour les soins dentaires »

Diplôme Inter Universitaire « Pédagogie en sciences de la santé »

Formation Certifiante en Éducation Thérapeutique du Patient

Doyen du Département « faculté d'odontologie » de l'UFR3S - Lille

**Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX**

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

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

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

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

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

Master 2 Éthique Médicale et Bioéthique Paris Descartes (Paris V)

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

Vice-président de la Société Française d'Odontologie Pédiatrique

Responsable du département d'Odontologie Pédiatrique

**Madame le Docteur Céline CATTEAU**

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

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université d'Auvergne

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

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales (Lille2)

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)

1<sup>ère</sup> Assesseur « faculté d'Odontologie » - UFR3S Lille

Responsable du Département Prévention et Épidémiologie, Économie de la Santé et Odontologie Légale

**Madame le Docteur Marie CRAQUELIN**

**Chef de Clinique des Universités – Assistant Hospitalier des CSERD Section**

*Développement, Croissance et Prévention*

*Département Odontologie Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Master 1 Biologie Santé – mention Éthique et Droit de la Santé

Master 2 Santé Publique – spécialité Éducation thérapeutique et éducation en santé

Certificat d'Études Supérieures Odontologie Pédiatrique et Prévention (Paris Descartes)

**Je dédie cette thèse**



<b>INTRODUCTION</b>	<b>14</b>
<b>1. L'ADOLESCENCE A L'ERE DU NUMERIQUE</b>	<b>15</b>
<b>1.1. Développement de l'adolescent</b>	<b>15</b>
1.1.1. Développement physique	15
1.1.2. Développement cognitif	15
1.1.3. Développement psychologique	16
<b>1.2. Épidémiologie des pratiques numériques adolescentes</b>	<b>20</b>
<b>1.3. L'attrait du numérique expliqué au travers de la neurobiologie</b>	<b>24</b>
1.3.1. Besoin de sociabilité	24
1.3.2. Goût pour l'aventure, le risque	26
1.3.3. Le désir d'immédiateté	26
1.3.4. L'attrait pour la nouveauté	27
1.3.5. Les dangers du numérique	29
<b>2. APPORT DE LA SANTE MOBILE EN EDUCATION POUR LA SANTE BUCCO-DENTAIRE CHEZ L'ADOLESCENT</b>	<b>30</b>
<b>2.1. Définition de la santé mobile</b>	<b>30</b>
<b>2.2. Évaluation des outils numériques de santé mobile</b>	<b>31</b>
2.2.1. Enjeux de l'évaluation des outils numériques	32
2.2.2. Les acteurs de l'évaluation	32
2.2.2.1. Les systèmes d'évaluation des développeurs	32
2.2.2.2. Les systèmes d'évaluation des usagers	33
2.2.2.3. Les systèmes d'évaluation des professionnels de santé	34
2.2.3. Outil d'évaluation de la qualité des outils numériques	48
2.2.3.1. Évaluation de la qualité des applications	48
2.2.3.1.1. Qualité globale : Score général de MARS	48
2.2.3.1.2. Qualité du contenu médical : Référentiel de la HAS	50
2.2.3.2. Évaluation de la qualité des vidéos	52
<b>3. PANORAMA DES OUTILS NUMERIQUES EN PREVENTION BUCCO- DENTAIRE POUR LA PRATIQUE QUOTIDIENNE</b>	<b>54</b>
	12

<b>3.1. Objectifs</b>	<b>54</b>
<b>3.2. Méthode</b>	<b>54</b>
3.2.1. Stratégie de recherche et critères de sélection	54
3.2.2. Méthode d'analyse et de présentation des résultats	55
<b>3.3. Tableaux synthétiques de résultats</b>	<b>55</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>74</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>75</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b>	<b>81</b>
<b>TABLE DES TABLEAUX</b>	<b>82</b>

## Introduction

Selon les chiffres de l'INSEE, la France comptait au 1<sup>er</sup> janvier 2022 plus de 67 millions d'habitants dont un peu plus de 4 millions ayant entre 13 et 17 ans soit 6 % de la population ; ce qui équivaut à dire qu'actuellement une personne sur seize en France est un adolescent. [1]

L'adolescence correspond à une période d'instabilité favorable au développement de comportements à risque pour la santé bucco-dentaire. [2]

Le rapport Vision 2030 de la Fédération Dentaire Internationale (FDI) propose des stratégies à la profession afin que le domaine de la prévention bucco-dentaire acquière un poids de plus en plus conséquent dans la dentisterie moderne. Les buts étant notamment d'éduquer et de dépister précocement, avec pour double avantage d'être peu ou pas invasif et d'alléger le coût financier pour les patients et les autorités sanitaires. [3]

L'utilisation du numérique par les adolescents est grandissante et son impact est durable. Son accès est facile de nos jours et est devenu un incontournable de notre quotidien. [4]

Le chirurgien-dentiste pourra utiliser et proposer des moyens de prévention numériques ciblés et pouvant avoir un impact sur ce public.

La finalité de mon travail de recherche consiste à proposer un panorama des outils numériques en santé bucco-dentaire disponibles pour l'adolescent.

Nous nous attellerons dans un premier temps à comprendre la psychologie et les changements qui s'opèrent à l'adolescence, ainsi que leur attrait pour le numérique. Puis dans un second temps, nous verrons l'apport de la m-santé dans l'éducation à la santé bucco-dentaire. Enfin le dernier temps sera consacré à la présentation d'outils numériques en prévention bucco-dentaire.

# 1. L'adolescence à l'ère du numérique

## 1.1. Développement de l'adolescent

Selon le Docteur Evan Graber, l'adolescence est une période de développement pendant laquelle les enfants dépendants deviennent des adultes indépendants. [5]

Le terme provient du latin *adolescere* qui signifie grandir. Elle se définit actuellement de 13 à 17 ans mais tend à se prolonger ; d'une part en raison d'une puberté de plus en plus précoce et d'autre part en raison d'une scolarité de plus en plus longue menant à prolonger l'état de dépendance familiale et à différer l'entrée dans la vie active. [6]

Elle constitue une période de transition et de maturation pendant laquelle l'enfant subit d'importants changements physiques, intellectuels et psychiques. Les maturations psychiques et cognitives sont intimement intriquées à la maturité physique pubertaire. [7]

Le tableau 1 détaille les changements qui s'opèrent sur les différents plans tout au long des 3 grandes étapes qui composent l'adolescence. [7]

### 1.1.1. Développement physique

La puberté est une période marquante de l'adolescence, dont le début pourrait qualifier la limite basse de la période adolescente et sa fin la limite haute.

Le développement des caractéristiques physiques de l'âge adulte bouleverse les repères de l'adolescent. Cette période de croissance est dépendante de divers facteurs tels que le poids, la nutrition, l'origine ethnique ou encore la génétique. [7]

### 1.1.2. Développement cognitif

La théorie de Piaget est la plus connue concernant le développement cognitif.

Cette théorie se construit autour d'étapes successives de la naissance jusqu'à l'adolescence. La phase adolescente est perçue comme l'ultime étape de la construction intellectuelle : le stade formel. Au cours de cette phase, l'adolescent développe la capacité à adopter un raisonnement hypothético-déductif : se détacher du réel pour penser de manière abstraite. La capacité de réflexion s'améliore, il s'intéresse au raisonnement intellectuel, sociétal, et il est amené à réfléchir sur son propre être. [8, 9]

### 1.1.3. Développement psychologique

Les adolescents appliquent leurs nouvelles capacités de réflexion aux questions morales. [5] Le courant freudien considère que le jugement moral s'acquiert par une intériorisation progressive des règles culturelles. Cela s'opère par des réajustements successifs entre les conduites et les normes. Avant l'adolescence, le système de récompense-punition de l'adulte envers l'enfant joue un rôle primordial : l'accès à la moralité s'effectue à travers l'intervention de l'autre. A la fin de l'adolescence, la présence de l'adulte n'est plus nécessaire, puisque les règles morales sont intériorisées et acquises. [6]

L'adolescence entraîne le rejet des images parentales de l'enfance lié au besoin de se retrouver face à soi-même. La quête de nouvelles sources d'identification (professeur, pairs, figure héroïque...) aide à s'en démarquer. Le rejet porte sur le rôle qu'incarne les parents (et non les parents eux-mêmes) : celui d'adultes fixant des interdits, source de frustration.

L'influence familiale n'est plus aussi importante que pendant l'enfance mais la famille joue encore un rôle primordial. C'est en son sein que sont transmis bon nombre de règles et de modèles (modes de pensée et d'agir, imitation inconsciente). Egalité et coopération tendent à se substituer à l'autorité unilatérale caractéristique de l'enfance. [6, 10]

Face à l'immaturation du système limbique<sup>1</sup>, des changements de caractères, d'humeur, de comportements se produisent. De plus, cherchant son image adulte, l'adolescent s'oppose dans l'excès à ce qu'il était avant. [6]

Un sentiment de difficulté dans la construction d'une image de soi cohérente fait partie du développement normal de l'adolescence en lien avec la discordance existante entre leur maturité physique et leur maturité psycho-affective.

L'adolescent s'avère en contraste très clair avec l'enfant pour qui la préoccupation de l'image donnée est rare. L'importance donnée par l'adolescent à l'image qu'il renvoie est la manifestation de sa recherche d'identité. Le corps sert d'intermédiaire dans la relation à autrui, expliquant la fixation omniprésente sur les aspects physiques (habillement, coiffure, maquillage...). [6]

La recherche d'identité s'effectue en relation avec ses pairs, qu'il estime comme des points de référence. Les pairs permettent de partager intérêts, préoccupations et sentiments. Ses pairs étant dans la même situation sont les plus à même de le comprendre. L'adhésion à un groupe est perçue comme une défense procurant un sentiment de sécurité du fait que le groupe est refermé sur lui-même comme l'était la famille. [6, 10] L'amitié a un rôle important dans l'estime de soi.

Les notions d'estime de soi, d'image du corps jouent un rôle primordial dans le développement personnel. A titre d'exemple, Pazos et al. (2019) ont montré une corrélation positive entre l'estime de soi et des comportements favorables à la santé bucco-dentaire (hygiène bucco-dentaire, recours régulier aux soins bucco-dentaires) chez 1154 brésiliens âgés de 14 à 19 ans. [11]

Pour rester en communication avec ses pairs, les nouvelles technologies (messages texte, réseaux sociaux...) constituent le moyen de nouer d'intenses relations sociales.

---

<sup>1</sup> Groupe de structures de l'encéphale responsable du comportement et de la gestion des émotions

L'adolescent d'aujourd'hui est né et a grandi avec les nouvelles technologies. Le smartphone constitue un symbole de l'entrée dans l'adolescence, il s'agit d'un objet transitionnel permettant de prendre une relative indépendance à l'égard des parents tout en conservant un lien sécurisant avec eux.

Ce mode « connecté » d'échange a contribué aux mutations observées ces dernières années dans les formes et la nature des relations entre les jeunes. [10,12] Plus largement, Internet pose la question d'une nouvelle forme relationnelle où le réel et le virtuel ne semblent plus faire qu'un pour certains adolescents.

Le psychanalyste Serge Tisseron parle du « 3ème âge des médias » caractérisé par une connexion constante au monde virtuel. Le premier était celui de la radio et de la télévision écoutée/regardée en famille. Le second était celui des postes de télévision multiples, situés dans différentes pièces de la maison, chacun choisissant son programme. [13]

Tableau 1 : Étapes du développement physique, cognitif et psychologique à l'adolescence [7]

Étapes de l'adolescence	Début de l'adolescence 11-13ans	Mi-adolescence 13-17ans  Phase d'expérimentation et de subjectivation	Fin de l'adolescence. 17-21 ans  Stabilisation identitaire
<b>Développement physique</b>	Changements physiques avec les premiers signes pubertaires	Dernières étapes des transformations physiques  Poursuite de la croissance	Fin de la croissance pubertaire
<b>Développement cognitif</b>	Les intérêts intellectuels se développent  Apparition de l'intelligence opératoire formelle, raisonnement hypothético-déductif, augmentation de la capacité d'abstraction  Réflexion sociétale plus approfondie	Poursuite de l'augmentation de la capacité d'abstraction  Apparition de la logique des propositions permettant d'accéder à un nombre infiniment plus grand d'opérations  La concentration peut être perturbée par les mouvements émotionnels  Intérêt pour le raisonnement intellectuel et sociétal  Réflexions sur le sens de la vie	Capacités de mener un raisonnement complet du début à la fin  Capacités de stabilisation des relations intimes affectives  Préoccupation augmentée pour l'avenir  Poursuite de l'intérêt pour le raisonnement intellectuel et sociétal
<b>Développement psychologique</b>	Préoccupations liées à l'image du corps, questionnements sur la normalité des transformations pubertaires  Début du processus de séparation/individualisation entraînant éventuellement des conflits avec les parents  Influence plus importante du groupe de pairs  Oscillation entre des comportements d'enfant et des comportements adultes  Caractère "lunatique", sautes d'humeur  Expression émotionnelle plus dans l'agir que dans le verbal  Test des règles et des limites  Intérêt croissant pour la différence des sexes	Contraste entre les sentiments d'invulnérabilité, de toute-puissance et un manque sous-jacent de confiance en soi  Phase d'expérimentation et de prise de risque dans tous les domaines afin d'accéder à la construction de l'identité  Réactions impulsives face à des situations anxiogènes ou dépressiogènes.  Tendance à la distance avec ses propres parents  Ajustement continu au corps changeant  Importance de réussite de l'intégration dans un groupe de pairs  Questionnements sur la normalité  Amélioration des capacités d'expression émotionnelle Expérimentation des sentiments amoureux	Affirmation plus marquée de l'identité, en particulier de l'identité sexuelle  Amélioration de la stabilité émotionnelle  Augmentation de la préoccupation pour les autres et leurs désirs  Meilleure confiance en soi. Augmentation de l'indépendance.  Les rapports avec les pairs restent importants, développement de relations duelles plus approfondies  Regain d'intérêt pour les traditions et la culture

## 1.2. Épidémiologie des pratiques numériques adolescentes

L'utilisation des médias numériques par les adolescents est grandissante et leurs pratiques numériques sont en constante évolution. Les études, qu'elles soient françaises [14], européennes [15] ou américaines [16, 17] vont toutes dans ce sens. De plus, comme le soulignent Odgers et Jensens (2020), la pandémie mondiale causée par le virus de la Covid-19 a intensifié l'utilisation du numérique dans le cadre relationnel mais aussi pédagogique [18].

En 2018, selon une enquête réalisée par le Pew Research Center<sup>2</sup> auprès de 743 américains âgés de 13 à 17 ans, 95% possédaient (ou avaient accès) un smartphone et 88% un ordinateur [16]. Selon cette même enquête, 45% des adolescents interrogés étaient connectés en continu contre 24% en 2014-2015 (Figure 1).

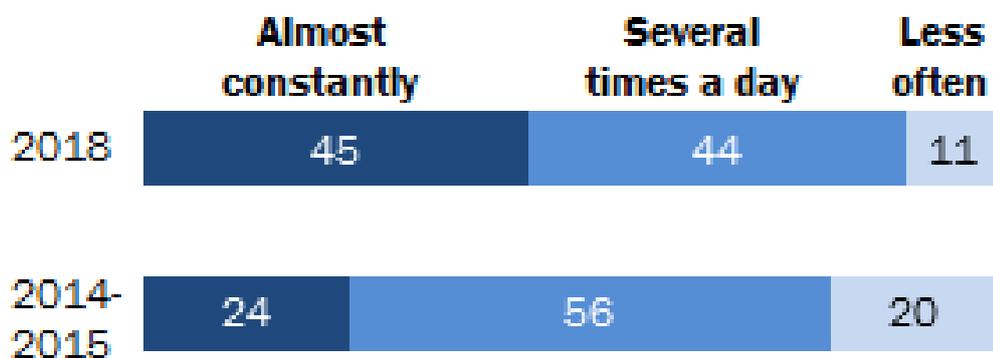


Figure 1 : Graphique illustrant la distribution des adolescents selon la fréquence de connexion à internet (Source : Pew Research Center [16])

---

<sup>2</sup> Le pew research center est un centre de recherche américain fournissant des statistiques et des informations sociales.

En Europe, les chiffres avancés par EU Kids Online <sup>3</sup> sont similaires. En 2020, 80% des 9-16 ans utilisaient leur smartphone tout le temps ou plusieurs fois par jour. Plus spécifiquement pour la France cette proportion s'élevait à 65%. [15]

Les pratiques numériques sont nombreuses : le jeu vidéo, les réseaux sociaux, les messages textes, les applications... La ludification (ou gamification) est en plein essor. Elle consiste à utiliser les mécanismes du jeu pour augmenter l'utilisation d'une application, d'un réseau social, etc...

Selon le rapport « EU Kids Online » (2020), 44% des adolescents jouaient quotidiennement à des jeux en ligne ; pour la France la proportion rapportée est de 42%. [15]

Les supports pour jouer sont multiples. Selon le rapport du Pew Research Center (2018), 90% des adolescents jouaient à des jeux vidéos de toutes sortes : sur un smartphone, un ordinateur ou encore sur une console de jeu. [16]

Selon Lister-Landman et al. (2015), les adolescents échangeaient au cours d'une journée 167 messages texte<sup>4</sup> (reçus ou envoyés) sur leur smartphone. L'envoi de SMS n'est plus limité aux systèmes de téléphonie cellulaire, et est facilité par des applications de messagerie instantanée, telles que WhatsApp® ou Messenger® par exemple. [19]

Parmi la multitude de réseaux sociaux accessibles, Snapchat, YouTube, TikTok et Instagram sont les plus populaires chez les 13-17 ans.

---

<sup>3</sup> EU Kids Online est un réseau de recherche multinational visant à améliorer les connaissances en matière de pratiques, opportunités et de sécurité en ligne. En 2020, il a publié un rapport en lien avec les pratiques de 25 101 enfants âgés de 9 à 16 ans issus de 19 pays du continent européen.

<sup>4</sup> Ou SMS

Selon une enquête en ligne conduite en 2022 par l'association française « Génération Numérique » auprès de 17013 jeunes : les 11-14 ans sont 76% à utiliser Snapchat, 75% YouTube et 63% TikTok. Concernant les 15-18 ans ils sont 85% à utiliser Instagram, 78% YouTube et 73% Snapchat. [14]

Selon l'étude de Rideout et Robb (2019) qui s'est intéressée à l'utilisation des médias des pré-adolescents (n= 754 pour les 8-12 ans) et adolescents (n= 924 pour les 13-18 ans) américains, le temps journalier passé devant les écrans était respectivement de 4h44 pour les pré-adolescents et de 7h22 pour les adolescents. Le tableau 2 compare le temps passé devant les écrans selon le type de contenu. [17]

Tableau 2 : Temps moyen passé par jour (en heures et minutes) selon le type de contenu en 2015 et en 2019 par les adolescents américains [17]

Average daily use devoted to ...	Among 13- to 18-year-olds	
	2015	2019
TV/Videos	2:41	2:52
Games	1:21 <sup>a</sup>	1:36 <sup>b</sup>
Social media	1:11	1:10
Browsing websites	:36	:37
Video-chatting	:13 <sup>a</sup>	:19 <sup>b</sup>
E-reading	:03 <sup>a</sup>	:08 <sup>b</sup>
Content creation*	:09	:12
Other <sup>†</sup>	:23	:28
<b>Total screen use</b>	<b>6:40</b>	<b>7:22</b>

En Europe, selon le rapport « EU Kids Online », les 9 -16 ans passaient en moyenne 2 h 47 par jour en ligne (réseaux sociaux, vidéos, musique, jeux, messagerie texte...) en 2020. Pour les français, ce temps s'élevait à 2 h 26. [15]

Cédric Fluckiger, sociologue, indique que devant une homogénéité de façade, se cachent des inégalités [20]. La première est liée à l'âge : quand l'enfant grandit, les usages évoluent en termes d'intensité, de fréquence et de type d'utilisation, en réponse au besoin d'individualisation et d'autonomisation de l'adolescent. [20]

D'autres inégalités dans les pratiques sont quant à elles liées au milieu social, à l'équipement numérique, aux compétences, etc...

Par exemple, les adolescents de milieu favorisé disposent souvent d'un ordinateur à leur domicile depuis longtemps, et ont des usages informatiques qui se sont ancrés précocement. En voyant par exemple un parent travailler sur un document écrit, un tableur, ils prennent conscience qu'il existe d'autres formes d'usages que ceux partagés avec leurs amis. A contrario, les jeunes issus d'une famille populaire non utilisatrice, souvent équipée récemment, sont les porteurs familiaux des usages numériques. Si tous les adolescents savent manipuler les outils les plus répandus, leurs compétences sont limitées, et leur développement nécessite une démarche d'apprentissage. Ainsi, pour les adolescents issus de milieu populaire, les compétences pourront être enrichies à travers la scolarisation mais peu par l'intermédiaire des parents.

### 1.3. L'attrait du numérique expliqué au travers de la neurobiologie

La neurobiologie et l'héritage phylogénétique permettent d'expliquer l'attrait des adolescents pour les médias numériques. Quatre caractéristiques de l'adolescence sont primordiales à considérer : le besoin de sociabilité, le goût pour l'aventure, le désir d'immédiateté, et l'attrait pour la nouveauté.

#### 1.3.1. Besoin de sociabilité

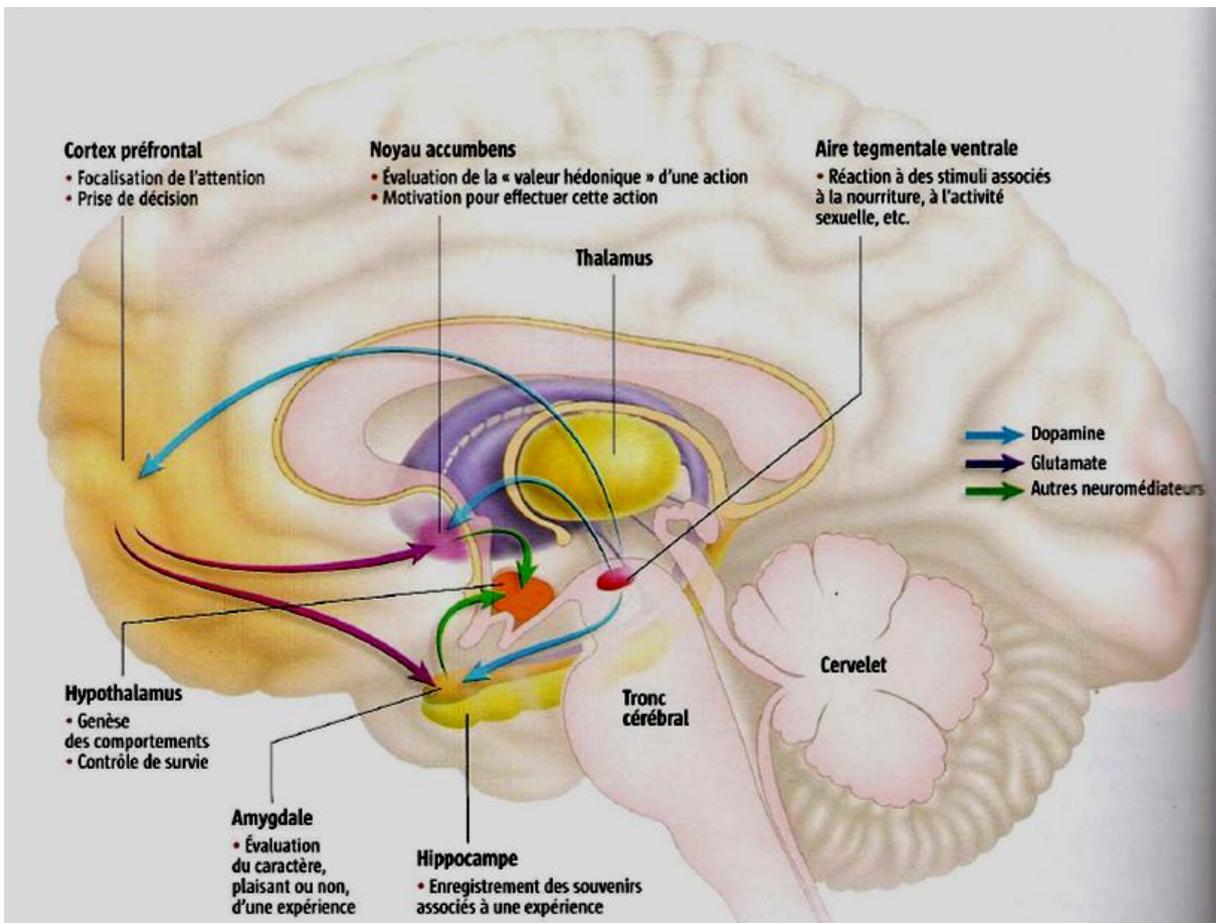


Figure 2 : Composition du système de récompense (source : Les dossiers de la Recherche [21])

Les liens sociaux sont basés sur le système de récompense (Figure 2). Par l'intermédiaire des neurotransmetteurs délivrés (dopamine, sérotonine, GABA...) il peut provoquer un sentiment de bien-être et ainsi guider le comportement. Ce

système est indispensable à la survie car il fournit la motivation nécessaire à la réalisation d'actions adaptées. La condition pour l'activer est de satisfaire un impératif évolutif de survie tel que le besoin de nourriture, le sommeil, l'évitement de danger, les liens sociaux etc...

A l'adolescence, les liens sociaux deviennent vitaux pour l'existence. Güroğlu et al. ont comparé au moyen d'IRM fonctionnelles, la taille de la zone cérébrale activée par la visualisation d'un ami, d'une connaissance non appréciée, d'une célébrité appréciée et d'une célébrité non appréciée. La taille de la zone activée la plus élevée est observée pour la visualisation d'un ami (Figure 3). [22]

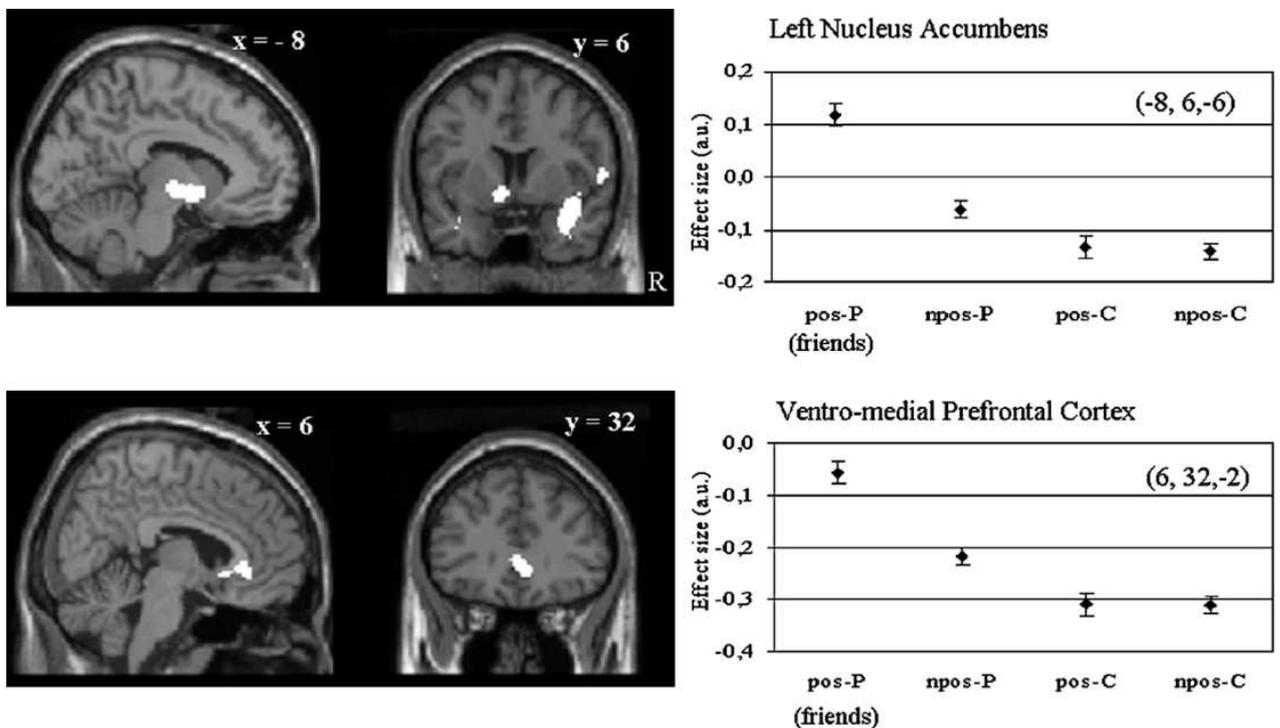


Figure 3 : IRM montrant le noyau accumbens et le cortex préfrontal ventro médian lors d'une interaction positive avec un pair et les graphiques associés [22]

*pos-P = connaissance positive*

*pos-C = célébrité appréciée*

*npos-P = connaissance négative*

*npos-C = célébrité non appréciée*

Les effets cérébraux de l'acceptation sociale ont des effets similaires au ressenti de goûts agréables. Giedd JN. décrit la « faim » pour la connectivité humaine comme étant une métaphore appropriée. [23, 24]

### 1.3.2. Goût pour l'aventure, le risque

La recherche de sensations et la prise de risque sont observées chez tous les humains, mais aussi chez les mammifères sociaux. Cela témoigne de la profondeur de l'enracinement de cette pulsion dans notre biologie.

Internet, les médias sociaux et les technologies de jeux offrent des débouchés pour les aventures en activant le système de récompense. Cependant, le cortex pré-frontal gérant les prises de décisions est immature chez l'adolescent. C'est pourquoi, à l'adolescence, les émotions, impulsions l'emportent sur le jugement.

De plus, le monde virtuel créé par le numérique encourage la prise de risques. En effet, la distinction entre "virtuel" et "réel" n'est pas clairement distinguée par les synapses cérébrales. Dans les deux cas, le cerveau reçoit des informations sous forme de schémas d'activité électrique qui l'aident à créer un modèle du monde environnant. Les gains virtuels peuvent être tout aussi gratifiants pour le cerveau que les gains réels, mais les inconvénients d'un échec dans un monde virtuel sont beaucoup plus indulgents. [23]

### 1.3.3. Le désir d'immédiateté

L'adolescence est aussi caractérisée par le désir d'immédiateté, qui trouve son explication sur le plan neurobiologique, par la maturation continue du cortex pré-frontal. Ce dernier atteint sa morphométrie adulte aux alentours d'une vingtaine d'années. Il est impliqué dans la fonction exécutive de tâches telles que retarder la gratification, contrôler les impulsions et considérer les conséquences à plus long terme de nos choix. Les adolescents sont ainsi plus susceptibles de choisir des récompenses précoces et minimales plutôt que des récompenses plus tardives et importantes ; la capacité de retarder la gratification s'améliorant avec l'âge. Le

numérique, en permettant un accès rapide à l'information, vient satisfaire ce désir d'immédiateté. [23]

#### 1.3.4. L'attrait pour la nouveauté

L'allongement de la durée nécessaire à la maturation cérébrale explique l'adaptabilité qui caractérise l'Homme d'aujourd'hui.

Avec un cerveau 13% plus gros que celui d'*Homo Sapiens*, *Homo Neanderthalensis* était bien adapté à un environnement rude mais il était incapable de s'adapter aux moindres variations. Ce manque de flexibilité s'explique par la maturation cérébrale précoce et rapide qui le caractérisait [23], confirmée par l'étude des anneaux de croissance des dents néandertaliennes (espaces réduits entre les anneaux) [25].

La maturation et la plasticité cérébrale prolongées, caractéristiques de l'espèce humaine contemporaine, permettent aux humains de survivre dans presque tous les habitats de la planète. Il y a 10.000 ans, les humains passaient une grande partie de leur temps à trouver de la nourriture et un abri. Comme le mentionne Giedd JN., de nos jours ils ont plus de temps pour nourrir le désir d'information et de nouveauté de leur cerveau. [23]

La pénétration technologique (Figure 4) est un exemple de cette plasticité. [26]

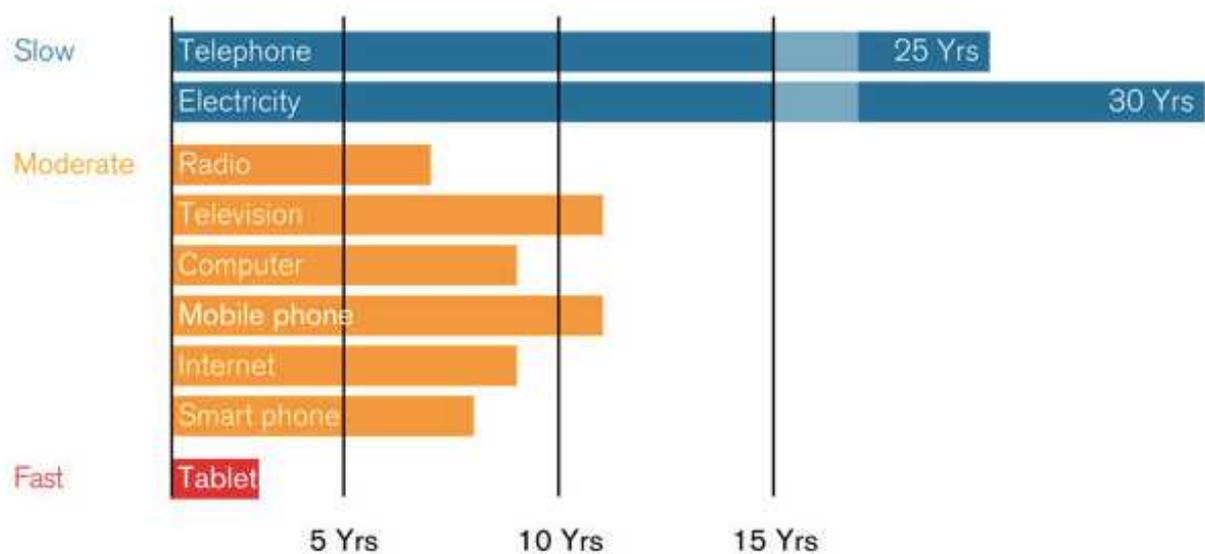


Figure 4 : Délai de pénétration de différentes technologies ou temps nécessaire (en années) pour que 10 % des consommateurs américains utilisent la technologie

[26]

La figure 5 synthétise les aspects neurobiologiques expliquant l'attrait du numérique par la population adolescente. [23]

Chez l'adolescent, la maturation cérébrale est marquée par :

- une augmentation de la substance blanche : la myélinisation multiplie la vitesse de transmission neuronale par 100, ce qui permet l'amélioration des capacités cognitives et la facilité des apprentissages
- une réduction de la substance grise : « l'élagage synaptique » permet d'éliminer les structures neuronales non utilisées ou abîmées. Les structures neuronales fréquemment utilisées sont quant à elles renforcées. Les connexions neuronales sont moins nombreuses mais de meilleure qualité. On parle de « spécialisation » de la matière grise.

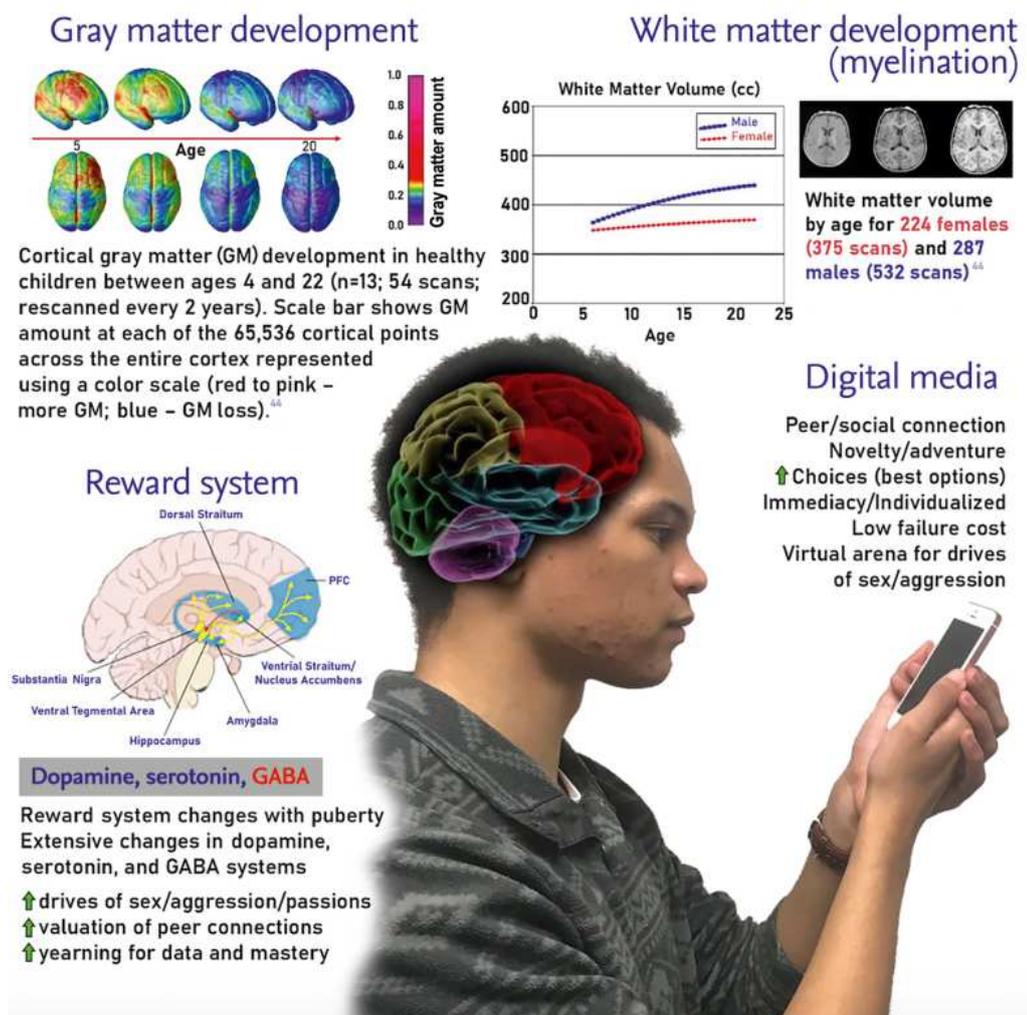


Figure 5 : Caractéristiques attractives des médias numériques et changements neurobiologiques sur le cerveau adolescent [23]

### 1.3.5. Les dangers du numérique

Un rapport technique publié par l'American Academy of Pediatrics en 2016 fait le point sur la littérature disponible sur les opportunités et les risques du numérique. Ce rapport pointe des effets négatifs sur la santé (par exemple, une incidence plus élevée d'épisodes dépressifs et d'obésité), le sommeil, l'attention, l'apprentissage. L'exposition à des contenus inexacts voire dangereux est également rapportée. [27]

Selon l'étude de Woods et al., les adolescents qui utilisent de manière intensive les médias sociaux et/ou qui sont investis émotionnellement auraient une moins bonne qualité de sommeil, une moindre estime d'eux-mêmes et des niveaux plus élevés d'anxiété et de dépression. [28]

En 2013, un avis de l'Académie des sciences indique que les aspects négatifs du numérique sont souvent mis en avant mais qu'il existe aussi de nombreux aspects positifs. Pour un développement correct du cerveau, le principe doit rester celui de formes de stimulation équilibrées et variées, numériques et non numériques. [29]

## 2. Apport de la santé mobile en éducation pour la santé bucco-dentaire chez l'adolescent

### 2.1. Définition de la santé mobile

La e-santé (ou santé électronique) fait référence à l'application des technologies de l'information et de la communication au domaine de la santé et du bien-être. Il s'agit de contenu numérique en lien avec la santé. [30]

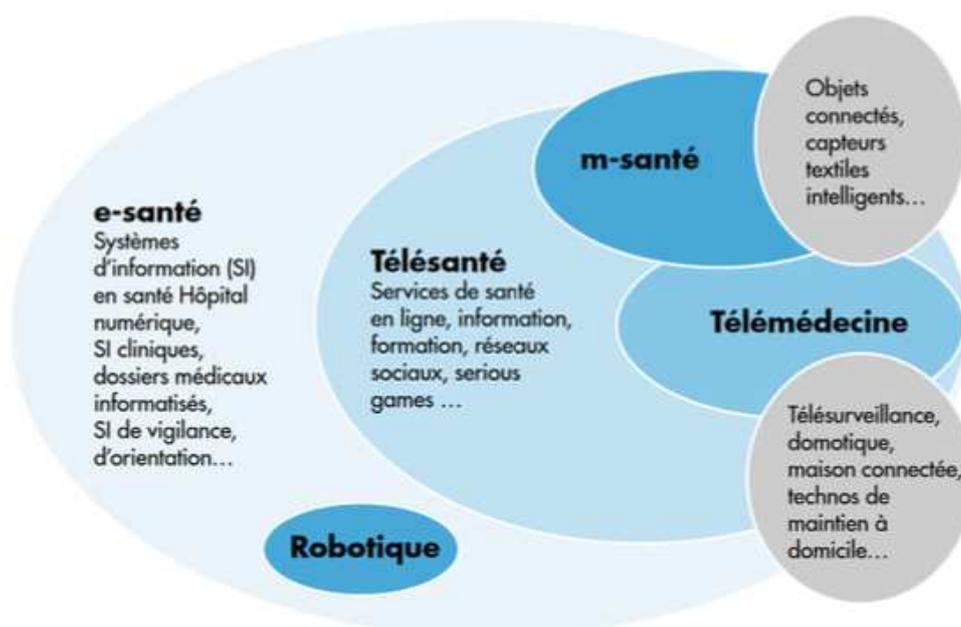


Figure 6 : Schéma des domaines constituant la e-santé [31]

La télésanté est un mode de service pratiqué à distance, au moyen des technologies de l'information et de la communication, à des fins éducatives, de prévention, de diagnostic ou de traitement, de recherche, de gestion clinique ou de formation. Elle recouvre un domaine vaste comprenant des services cliniques (exemple : téléconsultation) et non cliniques (exemple : campagne de santé) en constante évolution, allant de la télé médecine à la m-santé. [31]

La télé médecine est une pratique médicale à distance utilisant les technologies de l'information et de la communication. Elle met en rapport, entre eux ou avec un patient, un ou plusieurs professionnels de santé, parmi lesquels figurent

nécessairement un professionnel médical et le cas échéant, d'autres professionnels apportant leurs soins au patient. Elle est composée de la téléconsultation, la téléexpertise, la télésurveillance médicale, la téléassistance médicale et de la réponse médicale apportée dans le cadre de la régulation médicale. [31]

La santé mobile ou m-santé (en anglais : mHealth) est définie par l'OMS comme étant : « une pratique médicale et de santé publique soutenue par des appareils mobiles tels que les téléphones portables, systèmes de surveillance des patients, assistants numériques personnels et autres appareils sans fil" [30]. Les outils numériques tels que les réseaux sociaux, messages-texte, vidéos, applications font partie de la m-santé puisqu'ils sont accessibles grâce aux objets connectés.

En 2017, l'Institut IQVIA<sup>5</sup> a proposé une classification fonctionnelle en santé mobile. Cinq catégories sont distinguées selon l'intérêt pour l'utilisateur : Bien-être et prévention ; Apparition des symptômes et recherche de soins ; Diagnostic ; Suivi du problème ; Traitement. [32]

Le travail de cette thèse se centrera sur la catégorie Bien-être et prévention.

## **2.2.Évaluation des outils numériques de santé mobile**

En 2020, plus de 350 000 applications concernant la santé étaient disponibles sur les différents magasins en ligne (App Store, Google Play Store, etc.).

L'expansion rapide du secteur de la santé numérique rend difficile le choix des outils vers lesquels se tourner. [32]

---

<sup>5</sup> Multinationale américaine experte des données de santé numérique, fournissant des essais cliniques, des analyses et des services.

La vitesse de développement de la santé mobile met en exergue la problématique de l'évaluation des outils numériques en santé mobile en s'appuyant sur plusieurs acteurs : les développeurs, les usagers, et les professionnels.

Chaque groupe d'acteurs utilise des systèmes d'évaluation qui sont liés aux secteurs dans lesquels ils évoluent.

La création de systèmes d'évaluation est rendue complexe en raison des nombreux domaines d'évaluation existants et des nombreuses manières d'évaluer. L'absence d'un système d'évaluation universellement accepté pose donc des défis.

### 2.2.1. Enjeux de l'évaluation des outils numériques

L'évaluation des outils numériques répond à plusieurs enjeux :

- enjeu technique (exemple : conception fiable)
- enjeu de cybersécurité (exemple : gestion des failles)
- enjeu de protection des données personnelles (exemple : respect du règlement sur la protection des données)
- enjeu de qualité médicale (exemple : fiabilité du contenu médical)
- enjeu de performance de l'interface avec l'utilisateur (exemple : navigation, ergonomie, tests de scénarios cliniques)
- enjeu économique (exemple : viabilité du modèle économique).

Selon la HAS, un des enjeux majeurs de l'évaluation est de garantir un niveau de qualité suffisant par rapport aux risques que présente l'utilisation des applications mobiles ou objets connectés [32].

### 2.2.2. Les acteurs de l'évaluation

#### 2.2.2.1. Les systèmes d'évaluation des développeurs

Les ingénieurs, les informaticiens évoluent classiquement dans des systèmes d'évaluation de types « processus » devant respecter certaines règles telles que les standards de conception, les normes des technologies de connectivité et

permettant l'accès à des marchés économiques (marquage CE) ou encore la certification du processus de fabrication (norme ISO).

De nombreuses normes ISO sont à respecter (ISO 14971, ISO 27001, ISO 62304, etc...). En juillet 2021, la norme ISO-82304-2 (logiciels de santé – Partie 2 : Applications de santé et de bien-être – Qualité et fiabilité) a été conçue et vise spécifiquement les applications mobiles avec 81 questions. Cette norme récente pourrait contribuer à uniformiser le niveau d'exigence de la qualité des applications au niveau international et limiter la prolifération de systèmes d'évaluation différents dans les pays.

Les applications médicales sont soumises au nouveau règlement européen 2017/7459 relatif aux dispositifs médicaux, entré en application le 26 mai 2021 en remplacement des directives européennes jusqu'alors en vigueur. [32]

#### 2.2.2.2. Les systèmes d'évaluation des usagers

Dans la majorité des cas, les usagers s'appuient sur les avis de professionnels ou de leur entourage, ou bien encore sur les commentaires des utilisateurs se trouvant sur le site web du fabricant.

Concernant les évaluations sous forme d'étoiles, Pustozarov et al. en 2016 dans leur étude évaluant les notes attribuées par les utilisateurs à un échantillon de 46430 applications médicales disponibles sur le Google Play Store, ont montré les limites de ce système. Les applications populaires avec un grand nombre de téléchargements et de critiques ont tendance à avoir des notes moyennes, tandis que les notes des applications rarement téléchargées ont tendance à être très positives ou négatives. Malgré la grande diversité et le nombre d'applications disponibles, le marché est dominé par seulement quelques applications : 90,7 % d'évaluations d'utilisateurs sont attribuées à seulement 1601 applications parmi les 46430. [33]

De faux avis sont parfois achetés par les fabricants et sont à différencier des avis certifiés. La direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes a émis une fiche pratique sur le sujet avec une norme ISO.<sup>6</sup> [32]

### 2.2.2.3. Les systèmes d'évaluation des professionnels de santé

Les publications scientifiques étudiant le domaine de la santé mobile évoluent de façon exponentielle notamment depuis 2013 comme le montre la figure 7. [32]

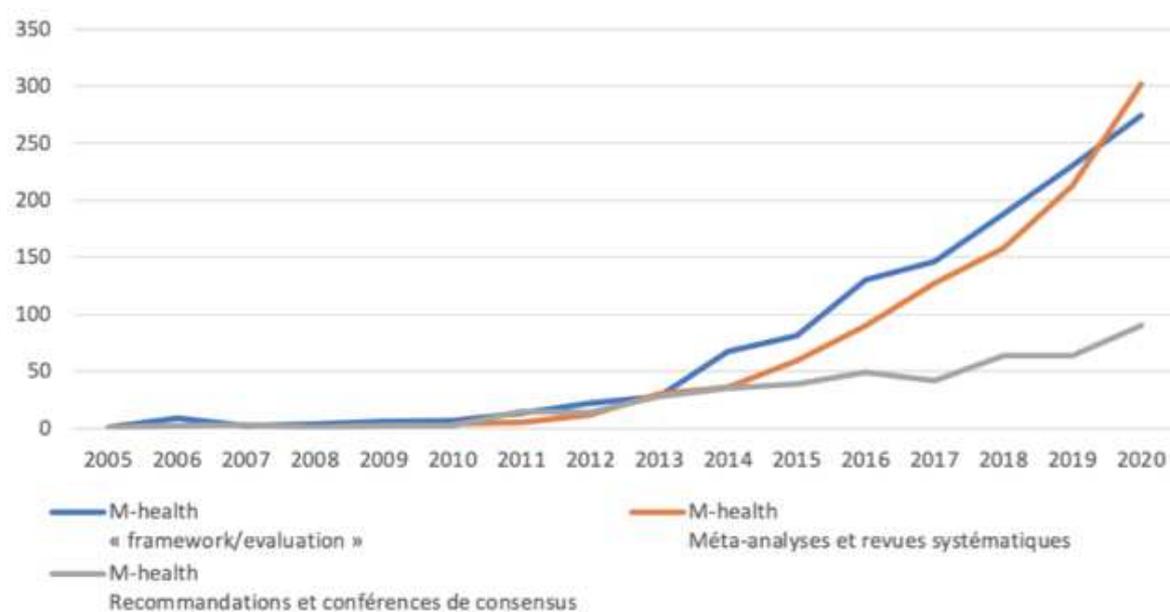


Figure 7 : Évolution graphique du nombre de références bibliographiques dans le champ de la santé mobile de 2005 à 2020 [32]

Les professionnels de santé évaluent principalement l'impact clinique des outils numériques. Ils utilisent des systèmes d'évaluation s'appuyant sur les

<sup>6</sup> <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Vie-pratique/Fiches-pratiques/faux-avis-consommateurs-sur-internet>

méthodologies de l'épidémiologie (ex. : essai contrôlé randomisé) ou sur des approches qualitatives utilisées en santé publique.

Le tableau 3 présente des exemples d'études scientifiques démontrant l'impact des outils numériques en santé bucco-dentaire. La réflexion proposée permet au professionnel d'en évaluer l'efficacité. Il est présenté par type d'outils numériques (réseaux sociaux, messages-texte et applications) puis est sous divisé par auteurs en respectant l'ordre alphabétique.

Tableau 3 : Exemples d'études d'impact des outils numériques en santé bucco-dentaire

Auteur / Référence / Année / Pays / Thématique	Objectif de l'étude	Synthèse de la méthodologie	Principaux résultats et conclusion des auteurs
Tse et al. [34]  2015  Hong Kong  Santé bucco- dentaire	Évaluer l'efficacité de 3 médias sociaux : Twitter®, Facebook® et YouTube® pour éduquer les adolescents à la santé bucco-dentaire (SBD)	Étude pilote comparative Échantillon de 21 adolescents âgés de 14 à 16 ans Répartition aléatoire en 3 groupes (n=7) et notifications quotidiennes pendant 5 jours - Groupe Facebook (GF) : notifications avec des images et du texte - Groupe You Tube (GYT) : notifications avec des vidéos - Groupe Twitter (GT) : notifications avec du texte Évaluation des connaissances en SBD à J0 et après J5 au moyen d'un questionnaire basé sur le Score REALD-30 <sup>7</sup>	Scores REALD-30 : - GF : score moyen pré-test = 14,5 ; score post-test = 17,38 (p = 0,02) - GYT : score moyen pré-test = 14,5 ; score post-test = 18,63 (p = 0,005) - GT : score moyen pré-test de 16,17 ; post test = 18 (p = 0,32) Connaissances significativement augmentées dans les groupes Facebook (p = 0,002) et You Tube (p = 0,005) Impact des messages texte et du contenu audiovisuel meilleur en comparaison avec des

<sup>7</sup> Le score REALD-30 (Rapid Estimate of Adult Literacy in Dentistry) est un instrument de reconnaissance de mots pour tester la littératie en dentisterie

Auteur / Référence / Année / Pays / Thématique	Objectif de l'étude	Synthèse de la méthodologie	Principaux résultats et conclusion des auteurs
			informations uniquement textuelles pour l'éducation à la SBD
Zotti et al. [35]  2016  Italie  Santé bucco- dentaire	Évaluer l'efficacité d'une application basée sur WhatsApp® pour améliorer l'hygiène bucco-dentaire (HBD) chez des adolescents porteurs d'appareils orthodontiques	Étude clinique contrôlée randomisée en simple aveugle Échantillon de 80 adolescents Les groupes ont reçu le même système lors de la pose (appareil orthodontique + collage), les mêmes conseils d'hygiène et un kit d'hygiène bucco-dentaire. Répartition aléatoire en deux groupes : - groupe contrôle (GC n=40) - groupe test (GT n=40) : visionnage de vidéos sur l'HBD avec appareil orthodontique ; réalisation de 2 selfies par semaine avant et après utilisation du révélateur de plaque ; participation à un groupe de discussion anonyme sur WhatsApp Publication à la fin de chaque semaine avec classement des meilleurs participants	<b>A T4 :</b> -IP : GC = 1,79 vs GT = 1,06 (p<0,0001) -IG : GC = 1,40 vs GT = 0,67 (p<0,0001) -WS : GC = 16 vs GT = 7 (p<0,05)  Amélioration significative des indicateurs d'hygiène et de santé parodontale et réduction du risque de lésions carieuses débutantes dans le groupe test par rapport au groupe contrôle. Les stratégies motivationnelles numériques ont un rôle important dans l'amélioration de l'HBD

Auteur / Référence / Année / Pays / Thématique	Objectif de l'étude	Synthèse de la méthodologie	Principaux résultats et conclusion des auteurs
		Mesures de l'indice de plaque (IP), l'indice gingival (IG), et des taches blanches (WS) pendant une année et par intervalle de 3 mois à T0 (pose de l'appareil orthodontique), T1, T2, T3, T4	
Bowen et al. [36] 2015 Amérique Santé bucco- dentaire	Évaluer l'influence des rappels automatisés par SMS pour améliorer l'hygiène bucco-dentaire chez les adolescents porteurs d'un appareil orthodontique	Étude clinique randomisée et contrôlée Échantillon de 40 adolescents âgés de 10 à 18 ans et porteurs d'un appareil orthodontique Répartition aléatoire en 2 groupes avec présentation audiovisuelle sur la technique de brossage : -Groupe contrôle (GC n = 19) -Groupe test (GT n = 21) : réception de 3 SMS hebdomadaires pendant 4 semaines puis 1 SMS hebdomadaire pendant 8 semaines Évaluation de la quantité de plaque par rapport à la surface de la dent grâce à la planimétrie (mesure des aires planes en pixels carrés) à l'aide de photos prises après révélateur de plaque à T0, à S4 et à S12	A T0 : GT = 0,364 et GC = 0,430 (p>0,05) A S4 : GT = 0,236 et GC = 0,438 (p<0,05) A S12 : GT = 0,221 et GC = 0,579 (p<0,05) Réduction significative de la quantité de plaque dès 4 semaines pour le groupe test Intérêt des rappels par SMS pour améliorer l'HBD

Auteur / Référence / Année / Pays / Thématique	Objectif de l'étude	Synthèse de la méthodologie	Principaux résultats et conclusion des auteurs
Ross et al. [37]  2018  Amérique  Santé bucco- dentaire	Évaluer l'efficacité des rappels quotidiens ou hebdomadaires par messagerie- texte pour améliorer l'hygiène bucco- dentaire des patients adolescents porteurs d'appareils orthodontiques	Étude clinique contrôlée randomisée en simple aveugle Échantillon de 79 adolescents âgés de 12 à 17 ans Une vidéo standardisée réalisée par Bracesquestions.com est visionnée et un kit d'hygiène est délivré Puis répartition aléatoire en 2 groupes : - Groupe RQ (n = 42) : rappel quotidien - Groupe RH (n = 37) : rappel hebdomadaire Messages texte reçus décomposés en conseils sur l'hygiène bucco-dentaire, en messages motivationnels et en encouragements.  Mesures des indices de saignement (IS), de plaque (IP), et gingival (IG) à T0 et après 8 semaines (T1)	<b>A T0 :</b> IS : Groupe RQ : 17,2 vs Groupe RH : 19,1 (p = 0,211) IG : Groupe RQ : 9,6 vs Groupe RH : 10,3 (p = 0,070) IP : Groupe RQ : 18,1 vs Groupe RH : 19,7 (p = 0,034) <b>A T1 :</b> IS : Groupe RQ : 8,9 vs Groupe RH : 14 (p<0,001) IG : Groupe RQ : 7,6 vs Groupe RH : 8,9 (p = 0,002) IP : Groupe RQ : 14,7 vs Groupe RH : 17,2 (p = 0,002) A T1, les résultats des 3 indices ont significativement diminué pour les 2 groupes A T1, les résultats du groupe RQ sont significativement supérieurs à ceux du groupe RH Les rappels quotidiens sont plus efficaces que les rappels hebdomadaires pour améliorer l'HBD

Auteur / Référence / Année / Pays / Thématique	Objectif de l'étude	Synthèse de la méthodologie	Principaux résultats et conclusion des auteurs
Brinker et al. [38]  2016  Allemagne  Tabac et Santé	Évaluer l'efficacité de l'application Smoker Face® pour améliorer la prévention du tabagisme en milieu scolaire	Étude pilote transversale Échantillon de 125 élèves adolescents Projection en classe des selfies des élèves modifiés par l'application de photo-vieillessement Smoker Face® après 1, 3, 6, 12, 15 ans de tabagisme (1 paquet par jour) en comparaison avec le soi non-fumeur Questionnaire évaluant l'impact de l'intervention par l'intermédiaire de 3 items (L'animation de mon selfie me motive à ne pas fumer -J'ai appris de nouveaux avantages à ne pas fumer -L'intervention était amusante) L'échelle de Likert est utilisée et les réponses vont de 1 (totalement en désaccord), 2 (désaccord), 3 (neutre), 4 (accord) à 5 (totalement d'accord)	Les résultats sont donnés en pourcentage de participants ayant répondu avec un score $\geq$ à 4 sur l'échelle de Likert Plus de 60% des élèves sont d'accord ou totalement d'accord avec les 3 items 61,6% des participants ont perçu l'intervention comme amusante 63,2% ont affirmé que l'intervention les avait motivés à ne pas fumer 64,8 % ont déclaré qu'ils avaient appris de nouveaux intérêts à ne pas fumer. Le photo-vieillessement intégré dans une application mobile est utile en prévention contre le tabagisme
Deleuse et al. [39]  2020	Évaluer l'efficacité de l'application Oral-B® connectée à une brosse à	Étude clinique contrôlée randomisée Échantillon de 40 adolescents âgés de 12 à 18 ans Pose du même appareil orthodontique avec respect du même protocole de collage. Des explications	<b>A T0</b> IP : GC = 1,4 vs GT = 1,2 (p = 0,25) IG : GC = 0,9 vs GT = 0,88 (p = 0,92) <b>A T2</b>

Auteur / Référence / Année / Pays / Thématique	Objectif de l'étude	Synthèse de la méthodologie	Principaux résultats et conclusion des auteurs
France  Santé bucco- dentaire	dents sur l'observance de l'hygiène bucco- dentaire de patients adolescents porteurs d'un appareil orthodontique	standardisées sur l'HBD et un kit d'hygiène sont donnés Répartition aléatoire en 2 groupes : -Groupe contrôle (GC n=20) utilisant une brosse à dents électrique oscillo-rotative -Groupe test (GT n=20) utilisant une brosse à dents électrique oscillo-rotative connectée à son application d'aide au brossage (Oral-B App®) Mesures de l'indice de plaque (IP), l'indice gingival (IG) et les taches blanches (WS) en quatre temps distincts : à J0 (T0), après 6 semaines d'utilisation (T1), après 12 semaines (T2), après 18 semaines (T3)	IP : GC = 0,9 vs GT = 0,6 (p = 0,014) IG : GC = 0,75 vs GT = 0,55 (p = 0,29) <b>A T3</b> IP : GC = 0,75 vs GT = 0,7 (p = 0,43) IG : GC = 0,7 vs GT = 0,65 (p = 0,68) IP et IG ont diminué de manière significative dans les 2 groupes Pas de différence significative entre les groupes pour IG à T2 et pour IP et IG à T3 Diminution significative pour IP à T2 entre le groupe GC et GT Entre T0 et T4 aucune différence significative n'est observée pour le WS dans les 2 groupes (p = 0,28) Une influence positive de l'application est constatée entre la 6 <sup>ème</sup> et la 12 <sup>ème</sup> semaine d'utilisation puis les résultats se stabilisent jusqu'à la 18 <sup>ème</sup> semaine. Brosse à dents connectée à une application permet une amélioration de l'HBD mais peut à terme

Auteur / Référence / Année / Pays / Thématique	Objectif de l'étude	Synthèse de la méthodologie	Principaux résultats et conclusion des auteurs
			engendrer une certaine lassitude (dans l'étude à partir de 18 semaines)
Erbe et al. [40]  2019  Allemagne  Santé bucco- dentaire	Évaluer l'efficacité du contrôle de plaque et la motivation en comparant deux types de brosses à dents (manuelle Oral-B® vs électrique connectée Oral-B®) chez des adolescents	Étude contrôlée randomisée en simple aveugle Échantillon de 60 adolescents âgés de 13 à 17 ans Brossage 2 minutes 2x/jour pendant 6 semaines avec le même dentifrice Répartition aléatoire en deux groupes - Groupe contrôle (GC n=30) : utilisation d'une brosse à dents manuelle Oral-B® - Groupe test (GT n=30) : utilisation d'une brosse à dents électrique interactive Oral-B®  Mesures du changement de l'indice de plaque (IP) à l'aide de la TMQHPI <sup>8</sup> et du temps de brossage (TB en	<b>T0</b> IP : GC = 3,894 vs GT = 3,926 (p>0,05) TB : GC = 118s vs GT = 126s <b>T1</b> TMQHPI : GC = 0,637 vs GT = 1,414 (p<0,001) TB : GC = 130s vs GT = 177s Moyenne échelle motivation fréquence : GT = 2,63 Moyenne échelle motivation temps : GT = 2,3 <b>T2</b> TMQHPI : GC = 0,974 vs GT = 1,808 (p<0,001) TB : GC = 114s vs GT = 181s Moyenne échelle motivation fréquence : GT = 1,93

<sup>8</sup> Modification de Turesky de l'indice de plaque de Quigley-Hein

Auteur / Référence / Année / Pays / Thématique	Objectif de l'étude	Synthèse de la méthodologie	Principaux résultats et conclusion des auteurs
	porteurs d'appareils orthodontiques	secondes) à 2 semaines (T1) et à 6 semaines (T2) en comparaison avec IP à T0  Les aspects motivationnels sont enregistrés à l'aide d'un questionnaire uniquement pour le GT (comportant des questions sur la fréquence, le temps de brossage...) à T0 et à T2, les réponses allant de 1 (motivation la plus élevée) à 5 (motivation la plus faible)	Moyenne échelle motivation temps : GT = 1,83  Réduction significative de l'IP dans les 2 groupes à T1 et T2 Réduction significative de l'IP dans GT par rapport à GC à T1 et T2 (p<0,001) Pas de différence significative du TB intra-groupe à T1 et T2 (p>0,099) Différence significative du TB entre GC et GT à T1 et T2 (p<0,013) Amélioration significative dans le groupe GT de la motivation à se brosser les dents 2x/jour (p = 0,0005) et pendant 2 minutes (p<0,0054) La brosse à dents électrique connectée améliore la qualité du contrôle de plaque et la motivation des adolescents
Farhadifard et al. [41]	Évaluer l'efficacité de l'application	Étude clinique contrôlée et randomisée en simple aveugle	<b>T0</b> IP : GC = 76,59 vs GT = 75,21

Auteur / Référence / Année / Pays / Thématique	Objectif de l'étude	Synthèse de la méthodologie	Principaux résultats et conclusion des auteurs
2019  Iran  Santé bucco- dentaire	BrushDJ® sur l'hygiène bucco- dentaire d'adolescents porteurs d'appareils orthodontiques	Échantillon de 120 adolescents âgés de 15 à 25 ans Instructions d'hygiène bucco-dentaire conventionnelles données à tous via brochures, vidéos et un dentiste Délivrance de la même brosse à dents et du même dentifrice Répartition aléatoire en 2 groupes : -Groupe contrôle (GC n=60) -Groupe test (GT n=60) : utilisation de l'application Mesures de l'indice gingival (IG) (Silness & Løe) et de l'indice de plaque (IP) (O'Leary : nombres de faces présentant de la plaque / nombre de faces total x 100) à l'aide d'un révélateur de plaque à T0, à 4 semaines (T1), à 8 semaines (T2) et à 12 semaines (T3) Relevé de la fréquence et de la durée du brossage au moyen d'un questionnaire aux mêmes temps	IG : GC = 1,49 vs GT = 1,29 Fréquence/jour : GC = 1,98 vs GT = 1,88 Durée brossage/j : GC = 4,98min vs GT = 4,62min <b>T3</b> IP : GC = 80,82 vs GT = 67,84 (p<0,001) IG : GC = 1,43 vs GT = 0,95 (p<0,001) Fréquence/jour : GC = 1,9 vs GT = 1,87 Durée brossage/j : GC = 5,02 min vs GT = 4,27 min Diminution significative d'IP et d'IG pour GT entre T1 et T3 (p < 0,001) Pas de différence significative dans la fréquence et le temps de brossage avec GT par rapport à GC (p>0,05) L'application Brush DJ® a un impact sur l'amélioration de l'HBD en diminuant l'IP et l'IG mais n'a pas d'impact sur la fréquence et le temps de brossage

Auteur / Référence / Année / Pays / Thématique	Objectif de l'étude	Synthèse de la méthodologie	Principaux résultats et conclusion des auteurs
Patil et al. [42]  2017  Inde  Santé bucco- dentaire	Évaluer l'efficacité de l'application « My Little Dentist® » dans la gestion du comportement et de l'anxiété chez les pré-adolescents	Étude pilote Échantillon de 60 enfants âgés de 8 à 12 ans Utilisation de l'application My Little Dentist®, jeu permettant de réaliser les soins dentaires sur des personnages virtuels Évaluation du niveau d'anxiété à l'aide de l'échelle comportementale de Frankl avec un score allant de 0 à 3 (0 = comportement définitivement positif = aucune anxiété ; 1 = anxiété légère ; 2 = anxiété modérée ; 3 = comportement définitivement négatif = anxiété sévère) à T0 (avant le jeu) et à T1 (après le jeu)	Pourcentage d'enfants répartis en fonction des scores obtenus sur l'échelle comportementale de Frankl : <b>A T0 :</b> 10% anxiété légère ; 85% anxiété modérée ; 5% anxiété sévère <b>A T1 :</b> 38,3% pas d'anxiété ; 56,7 anxiété légère ; 5% anxiété modérée  Les résultats sont significativement améliorés à T1 (p = 0,06) L'application est utile pour réduire l'anxiété chez les patients pédiatriques avant un rendez-vous dentaire.
Scheerman et al. [43]	Évaluer l'efficacité de l'application White Teeth® (=	Étude contrôlée randomisée 132 adolescents âgés de 12 à 16 ans	<b>A T0 :</b> IP : GC = 75,3 vs GT = 70,8 SS : GC = 28,1 vs GT = 27,8

Auteur / Référence / Année / Pays / Thématique	Objectif de l'étude	Synthèse de la méthodologie	Principaux résultats et conclusion des auteurs
2020  Pays-Bas  Santé bucco- dentaire	Witgebit®) pour améliorer l'hygiène bucco- dentaire chez les adolescents porteurs d'appareil orthodontique	<p>Conseils donnés concernant l'HBD + utilisation de la même brosse à dents et du même dentifrice</p> <p>Répartition aléatoire en 2 groupes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Groupe contrôle (GC n = 65) : brossage bi-quotidien uniquement</li> <li>-Groupe test (GT n = 67) : brossage bi-quotidien + utilisation de l'application WhiteTeeth®</li> </ul> <p>Mesures sur 4 dents par quadrant (de la première prémolaire à l'incisive centrale), soit 16 dents par adolescent à T0, à 6 semaines (T1) et à 12 semaines (T2) de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-l'indice de plaque dentaire (IP) sur 4 sites/dent, donnant un score entre 0 et 3 pour chaque site, soit en finalité un résultat compris entre 0 et 192</li> <li>-du nombre de sites de saignement (SS) au sondage compris entre 0 et 3 sites par dent, soit en finalité un résultat compris entre 0 et 48</li> </ul>	<p><b>A T2 :</b></p> <p>IP : GC = 70,42 (p=0,017) vs GT = 54,63 (p=0,003)</p> <p>SS : GC = 27,63 (p=0,232) vs GT = 24,61 (p=0,110)</p> <p>Diminution significativement supérieure d'IP et de SS à T1 et T2 pour GT par rapport à GC</p> <p>Le brossage bi-quotidien associé à l'application White Teeth® améliore l'indice de plaque et les saignements gingivaux</p>

Auteur / Référence / Année / Pays / Thématique	Objectif de l'étude	Synthèse de la méthodologie	Principaux résultats et conclusion des auteurs
Underwood et al. [44]  2015  Royaume-Uni  Santé bucco-dentaire	Évaluer la motivation sur le comportement d'HBD avec l'utilisation de l'application Brush DJ®	Étude quantitative transversale Échantillon de 162 participants, dont plus de la moitié est âgé de 7 à 24 ans Envoi d'un questionnaire à tous les utilisateurs ayant utilisé l'application à trois reprises ou plus n variable car possibilité de répondre ou non à la question Le questionnaire comprend 6 questions à choix multiples (fréquence du brossage/jour – fréquence d'utilisation de l'application - dents plus propres - gencives qui saignent moins – incitation à l'augmentation du temps de brossage - recommandations de l'application) et une question ouverte (expliquer en quoi l'application vous aide-t-elle ?)	<b>Questions fermées :</b> Fréquence brossage : 77,4% au moins 2x/j (n=128) ; 20,6% 1x/j (n=34) Fréquence d'utilisation de l'application : 44,8% 2x/j (n=56) ; 30,3% 1x/j (n=50) ; 11,5% >2x/j (n=19) Dents plus propres (n=113) 70% Gencives qui saignent moins (n=57) 39,3% Incitation à l'augmentation du temps de brossage (n=133) 88% Recommandation de l'application (n=144) 92,3% <b>Question ouverte</b> (n=131) : 4 thèmes principaux sont ressortis : motivation, éducation, compliance, avantages perçus au niveau de leur SBD L'application Brush DJ® montre une amélioration significative de nombreux paramètres bucco-dentaires

### 2.2.3. Outils d'évaluation de la qualité des outils numériques

Pour évaluer les outils numériques les professionnels de santé ne peuvent pas se restreindre à évaluer uniquement leurs impacts cliniques. La qualité est un autre aspect à évaluer pour juger un outil numérique.

#### 2.2.3.1. Évaluation de la qualité des applications

##### 2.2.3.1.1. Qualité globale : Score général de MARS

Le score de MARS (Mobile Application Rating Scale) est un score composite utilisé pour évaluer les applications mobiles liées à la santé, il est le plus étudié et le plus utilisé dans ce domaine.

Il se compose d'une partie principale (23 items répartis en sections appelées A, B, C, D et E) et d'une partie complémentaire (6 items correspondant à la section F)

La section d'engagement (section A, 5 éléments) évalue si l'application est divertissante, intéressante, personnalisable et interactive.

La section des fonctionnalités (section B, 4 éléments) se concentre sur le fonctionnement de l'application, sa facilité d'apprentissage, sa facilité d'utilisation, la manière d'envoyer des alertes, des messages, des rappels, des commentaires et la possibilité de partager des informations.

La section esthétique (section C, 3 éléments) analyse la conception graphique de l'application, l'attrait visuel général, et la mise en page.

La section sur la qualité de l'information (section D, 7 éléments) détermine si l'application contient des informations de haute qualité (par exemple : du texte, des commentaires, des mesures ou encore des références provenant de sources crédibles).

La partie subjective (partie E, 4 items) évalue l'intérêt de l'utilisateur pour l'application.

La dernière section (section F, 6 items) analyse le point de vue des professionnels concernant la spécificité de l'application (l'effet de l'application sur les connaissances et les changements de comportements possibles).

Chaque item est évalué à l'aide d'une échelle de Likert à 5 points (1 = fortement en désaccord et 5 = fortement d'accord). Chaque section est évaluée par le score moyen des items. Le score MARS global de qualité est la moyenne des scores des sections A, B, C et D. Un score de 1 (score minimum) indique une mauvaise qualité tandis qu'un score de 5 (score maximum) indique une qualité élevée.

Les sections E (évaluation subjective), et F (point de vue des professionnels) ne sont pas incluses dans le score MARS global de qualité. [32]

A titre d'exemple, nous pouvons citer l'étude de Carrouel et al. publiée en 2022 ayant évalué la fonctionnalité et la qualité de 9 applications en santé bucco-dentaire (Oral-B®, Colgate Connect®, Preventeeth®, Mimizaur se brosse les dents®, Kolibree®, Disney Magic Timer® par Oral-B®, Truthbrush®, SOHDEV®, Dental Hygiene Mastery NBDHE®) chez l'adolescent et disponibles dans les magasins d'applications français.

Pour cela, 10 professionnels de la santé bucco-dentaire ont utilisé l'échelle d'évaluation des applications mobiles MARS.

Les scores de qualité globale les plus élevés sont obtenus par Oral-B® (3,70 +/- 0,97), Colgate Connect® (3,20 +/- 0,63), Preventeeth® (3,49 +/- 1,1). Le score de qualité subjective (section E) le plus élevé était de 2,62 +/- 0,61 pour Oral-B®. La spécificité du contenu (section F) la plus élevée était de 3,46 +/- 0,84 pour Preventeeth®.

Ainsi ces 9 applications ont reçu une évaluation positive, cependant d'autres études seraient nécessaires pour évaluer le changement de comportement à long terme.

[45]

### 2.2.3.1.2. Qualité du contenu médical : Référentiel de la HAS

Après avoir conçu en 2016 un référentiel de bonnes pratiques à destination des développeurs/concepteurs, la HAS a complété ses travaux en publiant en 2021 un état des lieux des dispositifs d'évaluation dans le domaine de la santé mobile et un référentiel de critères pour évaluer la qualité du contenu médical des applications mobiles. [32]

Le tableau 4 résume les 17 critères de qualité du contenu médical proposés par la HAS. Ces critères couvrent 4 catégories de contenu de santé et sont une aide à l'évaluation de la qualité d'une application mobile. [32]

Tableau 4 : Critères de qualité du contenu médical d'application en santé élaborés par la HAS. [32]

Catégorie	Conception du contenu initial	Contenu généré et standardisation	Contenu interprété	Contenu affiché
Sous-catégorie	Gestion de l'information	Pertinence, fiabilité des informations et support en vie réelle	Typologie d'interprétation	-Compréhension et implication des utilisateurs -Performance de l'affichage du contenu
Critères	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Organisation autour du service de l'information</li> <li>-Expertise des auteurs du contenu dans l'application</li> <li>-Déclarations d'intérêts</li> <li>-Citation des sources clés et références bibliographiques</li> <li>-Actualisation des sources clés et références bibliographiques</li> <li>-Niveau de preuve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fiabilité de la mesure dans le contexte d'utilisation</li> <li>-Support utilisateur accessible en cas de questions sur l'application</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Interprétation humaine d'un contenu de santé par une personne qualifiée et compétente</li> <li>-Interprétation automatisée d'un contenu de santé par algorithme, intelligence artificielle ayant fait leurs preuves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Implication des utilisateurs (patients, professionnels, personnes spécifiques) dans les phases de développement</li> <li>-Description de la destination d'usage</li> <li>-Contre-indications, risques, limitations d'usage</li> <li>-Compréhension du contenu de santé</li> <li>-Aide à l'utilisation/instructions</li> <li>-Lisibilité texte, image et navigation</li> <li>-Prévention des erreurs de compréhension de l'information grâce à un système d'alerte</li> </ul>

### 2.2.3.2.Évaluation de la qualité des vidéos

Smyth et al. [46] (2020) ont évalué la qualité des vidéos de prévention bucco-dentaire disponibles sur You Tube pour les patients. Ils se sont inspirés de la liste élaborée par Sharif et Alkadhimi (2019) [47] pour évaluer les vidéos de prévention bucco-dentaire. Celle-ci- est fondée sur des données probantes tirées de la British Orthodontic Society, le National Institute of Clinical Excellence, du Public Health England et des revues Cochrane.

Les thèmes sont au nombre de cinq : l'hygiène bucco-dentaire, les conseils diététiques, l'appareil orthodontique fixe multi-attaches, l'appareil orthodontique amovible ou fixe non multi-attaches, les urgences en orthodontie. Ainsi, ils permettent aussi d'évaluer des vidéos traitant de l'orthodontie puisque trois thèmes traitent de ce sujet. A l'intérieur de ces thèmes se trouvent des sous catégories auxquelles il faudra répondre par une lettre allant de : A = information présente, précise et exacte, B =information présente et imprécise (ex : dentifrice fluoré sans préciser les concentrations), C=information présente et inexacte, à D=information non présente. Le tableau 5 présente ce référentiel permettant d'évaluer la qualité des vidéos de prévention bucco-dentaire. [47]

Tableau 5 : Items permettant d'évaluer la qualité des vidéos You Tube [47]

<b>Hygiène bucco-dentaire</b>	<b>Conseils diététiques</b>	<b>Appareil fixe multi-attaches</b>	<b>Appareil amovible ou fixe non multi-attaches</b>	<b>Urgences orthodontiques</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Type de brosse à dents</li> <li>-Fréquence de brossage</li> <li>-Temps de brossage</li> <li>-Utilisation du fluor</li> <li>-Ne pas rincer</li> <li>-Nettoyage inter-dentaire</li> <li>-Utilisation du bain de bouche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Consommation de sucres (fréquence et quantité)</li> <li>-Grignotage</li> <li>-Types d'aliments, boissons cariogènes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Durée du traitement</li> <li>-Fréquence des rendez-vous de suivi</li> <li>-Conseils d'hygiène adaptés</li> <li>-Aliments à éviter avec l'appareil</li> <li>-Médication en cas de douleurs</li> <li>-Urgences</li> <li>-Utilisation de cire</li> <li>-Avantages</li> <li>-Risques</li> <li>-Instruments à vent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fonction</li> <li>-Type de rétention : fixe ou amovible</li> <li>-Modifications temporaires à prévoir (salive, parole)</li> <li>-Durée du port</li> <li>-Les conséquences si non-respect du port</li> <li>-Moment, activité où il peut être retiré (manger, sport de contact)</li> <li>-Type d'aliments, boissons à éviter</li> <li>Stockage de l'appareil amovible</li> <li>-Nettoyage</li> <li>-Les visites de contrôle</li> <li>-Si anomalie avec l'appareil contacter l'orthodontiste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Situations d'urgences et conduite à tenir (attelle cassée, desserrée...)</li> </ul>

### **3. Panorama des outils numériques en prévention bucco-dentaire pour la pratique quotidienne**

#### **3.1. Objectifs**

Face au grand nombre d'outils numériques en prévention bucco-dentaire, l'objectif du travail proposé dans ce dernier chapitre est de sélectionner et de présenter les outils disponibles en France en 2022 me semblant les plus pertinents pour une utilisation en pratique quotidienne auprès des adolescents.

#### **3.2. Méthode**

##### 3.2.1. Stratégie de recherche et critères de sélection

De manière à être le plus exhaustif possible dans notre recherche, les sources consultées pour identifier les outils ont été volontairement multiples et variées, et ont inclus :

- les moteurs de recherche de données bibliographiques PubMed et Google Scholar ;
- les moteurs de recherche Google et Safari (recherche manuelle) ;
- le centre de ressources documentaires du Comité régional d'éducation et de promotion de la santé (COREPS) du Nord-Pas-de- Calais ;
- les plateformes de téléchargement App Store et Google Play Store.

Ont été inclus dans ce panorama, les outils disponibles en France, en 2022 et répondant aux critères suivants :

- en langue française ou anglaise (de compréhension simple),
- conçus par une institution ou une personne qualifiée,
- adaptés au moins au public adolescent,
- accessibles facilement et gratuitement,
- traitant de thèmes en lien avec la prévention bucco-dentaire.

### 3.2.2. Méthode d'analyse et de présentation des résultats

Les outils numériques inclus dans le panorama sont présentés sous la forme de deux tableaux synthétiques :

- le premier concernant les applications,
- le second regroupant les vidéos, les réseaux sociaux et les sites web.

Pour chaque outil, sont précisés les éléments suivants, dès lors que ceux-ci ont pu être identifiés :

- L'auteur et l'année de production
- Le public visé
- Les objectifs visés
- Les avantages et les limites
- L'accessibilité et le prix

Cette présentation brute des outils est complétée par les avantages et les limites identifiés en tenant compte des lectures synthétisées dans les parties 1 et 2.

Pour les outils ayant fait l'objet d'une étude d'impact clinique, la référence de la publication a été précisée (la synthèse de la méthodologie et des résultats est développée dans la partie 2).

Pour les applications évaluées par Carrouel et al., le score de qualité a été précisé.

### **3.3. Tableaux synthétiques de résultats**

Tableau 6 : Présentation synthétique des applications

Nom de l'application et informations générales	Objectifs	Avantages	Limites
<p><b>Mon coach ortho®<sup>9</sup></b></p>  <p>-Conçue par l'UFSBD et le groupe VYV® en 2019</p> <p>-Destinée aux adolescents portant un appareil orthodontique</p>	<p>Accompagner l'adolescent tout au long de son traitement orthodontique en veillant au respect de l'hygiène bucco-dentaire</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Informations facilement accessibles et ludiques (conseils d'hygiène bucco-dentaires et alimentaires en partenariat avec l'UFSBD)</li> <li>-Aide au repérage (auto-diagnostic) précoce des premiers signes de malformations et/ou d'habitudes nocives</li> <li>-Interface d'échanges car lien permanent entre l'adolescent, ses parents, l'orthodontiste, +/- orthophoniste, et le chirurgien-dentiste</li> <li>-A la fin du rendez-vous le praticien fait le bilan qu'il remplit avec un nombre d'étoiles, il peut envoyer des notifications sur l'application pour rappeler des points importants, pour encourager l'adolescent</li> <li>-Prise de rdv facilitée (directement sur l'application)</li> </ul>	<p>-Ne déclare aucune information quant à la collecte et au partage des données personnelles</p>

<sup>9</sup> Mon coach ortho [En ligne]. France : UFSBD et VYV ; 2021. Disponible sur : <https://groupe-vyv.fr/wp-content/uploads/2021/01/Flyer-explicatif-Mon-coach-ortho.pdf>

Nom de l'application et informations générales	Objectifs	Avantages	Limites
<p>-Téléchargeable gratuitement sur l'App store et Google Play Store</p>		<p>-Exercices d'orthophonie si besoin sous forme d'instructions audio, texte et vidéo</p> <p>-Présentation détaillée de l'application disponible via le lien : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=GGdwSKJPkXs">https://www.youtube.com/watch?v=GGdwSKJPkXs</a></p>	
<p><b>Brush DJ®</b></p>  <p>Conçue par le chirurgien-dentiste Benjamin Underwood</p> <p>-Destinée aux adolescents et aux adultes</p> <p>-Téléchargeable gratuitement sur Google Play Store ou App Store</p>	<p>Améliorer l'hygiène bucco-dentaire à l'aide de la musique</p>	<p>-Rend le brossage ludique en lui associant de la musique</p> <p>-Personnalisable : possibilité de choisir sa musique, la couleur de son fond d'écran...</p> <p>-Valorisation grâce aux applaudissements à la fin du brossage (2 min)</p> <p>-Amélioration des comportements associés à la santé bucco-dentaire par la programmation de rappels : brossage dentaire et interdentaire, changement de brosse à dents/tête tous les 3 mois, visite de contrôle chez le chirurgien-dentiste, rdv chez l'orthodontiste</p> <p>- Études d'impact disponibles [41, 44]</p> <p>-Aucune donnée personnelle n'est collectée ni partagée avec des tiers</p>	

Nom de l'application et informations générales	Objectifs	Avantages	Limites
<p data-bbox="293 252 479 277"><b>Preventeeth®</b></p>  <p data-bbox="163 628 600 719">Conçue par le Docteur Alexandre Gambiez, chirurgien-dentiste, en 2020</p> <p data-bbox="163 762 539 823">-Destinée aux adolescents à partir de 17 ans</p> <p data-bbox="163 866 546 957">-Téléchargeable gratuitement sur Google Play Store et App Store</p>	<p data-bbox="633 252 887 411">Guides personnalisés et ludiques pour améliorer l'hygiène bucco-dentaire</p>	<p data-bbox="920 252 1563 517">-Premiers exercices disponibles gratuitement comprenant : Brossage électrique/manuel (mouvements fondamentaux, blind test, zones à nettoyer, vérification de la brosse à dents, perfectionnement du brossage) ; nettoyage inter-dentaire (utilisation du fil dentaire, des brossettes inter-dentaires)</p> <p data-bbox="920 560 1563 620">-Toothscore = acquisition de points permettant de débloquent de nouveaux exercices</p> <p data-bbox="920 663 1518 788">- Score MARS de qualité globale de 3,49 avec respectivement pour les sections A : 3,40 ; B : 3,92 ; C : 3,66 ; D : 3,20 Sections E : 2,32 et F : 3,46 [45]</p>	<p data-bbox="1594 252 1906 376">-Intervalle d'âges restreint pour conseiller l'application parmi la population adolescente</p> <p data-bbox="1594 419 1906 544">-Achat intégré dans l'application permettant de déverrouiller la totalité des exercices</p> <p data-bbox="1594 587 1906 746">-Certaines données personnelles sont collectées telles que les coordonnées, le contenu utilisateur...</p>

Nom de l'application et informations générales	Objectifs	Avantages	Limites
<p data-bbox="322 248 456 280">Oral-B® 10</p>  <p data-bbox="165 472 573 536">-Conçue par Procter &amp; Gamble Productions®</p> <p data-bbox="165 576 461 608">-Destinée à tout public</p> <p data-bbox="165 647 600 711">-Téléchargeable gratuitement sur Google Play Store et App Store</p>	<p data-bbox="636 248 891 384">Améliorer l'hygiène bucco-dentaire à l'aide d'une brosse à dents connectée</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="920 248 1458 312">-Cartographie 3D des surfaces dentaires brossées grâce à la détection de position</li> <li data-bbox="920 352 1451 416">-Capteur de pression alertant si pression excessive</li> <li data-bbox="920 424 1496 488">-Suivi des saignements gingivaux grâce à la fonction protège-gencives</li> <li data-bbox="920 528 1541 624">-Transmission de données en temps réel permettant l'obtention d'instructions personnalisées, de conseils, d'encouragements</li> <li data-bbox="920 663 1473 695">- Coaching personnalisé, suivi des progrès</li> <li data-bbox="920 727 1563 759">-Planification d'objectifs permettant de se motiver</li> <li data-bbox="920 791 1525 855">-Récompense (une médaille à la fin de chaque parcours) rendant le brossage ludique</li> <li data-bbox="920 895 1570 1023">-Score MARS [45] de qualité globale de 3,70 avec respectivement pour les sections A : 3,38 ; B : 4,37 ; C : 4,06 ; D : 3,33 Scores des sections E : 2,62 et F : 3,15</li> <li data-bbox="920 1062 1323 1094">-Étude d'impact disponible [39]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1599 248 1899 392">-Nécessite une brosse à dents Oral-B® avec technologie Bluetooth (iO®, Genius®, Smart®)</li> <li data-bbox="1599 424 1899 560">-Influence l'utilisateur à acheter des produits commercialisés par Oral-B®</li> <li data-bbox="1599 600 1883 863">-Certaines données personnelles sont collectées telles que les coordonnées, les données d'utilisation, de santé, de diagnostic, de localisation...</li> </ul>

Oral-B [En ligne]. Etats-Unis : Oral-B ; 2022. Disponible sur : <https://www.oralb.fr/fr-fr/produits-dentaires/application-dentaire>

Nom de l'application et informations générales	Objectifs	Avantages	Limites
		<p>-Aucune donnée personnelle n'est partagée avec des tiers</p>	
<p><b>Oral-B Fun Zone® 10</b></p>  <p>-Conçue par Procter &amp; Gamble Productions®</p> <p>-Destinée aux adolescents à partir de 16 ans</p> <p>- Téléchargeable gratuitement sur Google Play Store et App Store</p>	<p>Améliorer l'hygiène bucco-dentaire de façon ludique à l'aide d'une brosse à dents connectée</p>	<p>- Ludique puisque le brossage des dents est associé au jeu, l'adolescent se voit à travers divers filtres photos (similaires à ceux des réseaux sociaux)</p> <p>-Mesure de la pression exercée sur la brosse à dents, du temps de brossage permettant de se corriger</p> <p>-Possibilité de partager les résultats sur les réseaux sociaux (compétition et échange avec les pairs)</p> <p>-Récompenses déverrouillant de nouveaux thèmes (Jungle, Manga, Chats, Maison hantée) incitant à un brossage régulier et de manière correcte</p> <p>-Les données personnelles ne sont ni collectées ni partagées avec des tiers</p>	<p>- Nécessite une brosse à dents Oral-B® avec technologie Bluetooth (iO®, Genius®, Smart®)</p> <p>-Influence l'utilisateur à acheter des produits commercialisés par Oral-B®</p> <p>-Intervalle d'âges restreint pour conseiller l'application parmi la population adolescente</p>

Nom de l'application et informations générales	Objectifs	Avantages	Limites
<p><b>Philips Sonicare®</b></p>  <p>-Conçue par Philips Consumer Lifestyle® en 2016</p> <p>-Destinée aux 13 ans et plus</p> <p>-Téléchargeable gratuitement sur Google Play Store et App Store</p>	<p>Améliorer le brossage à l'aide d'une brosse à dents connectée</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Guide le brossage en temps réel grâce à des capteurs et conseils personnalisés (fréquence, temps, pression, zone à brosser)</li> <li>-Un tableau de bord avec un historique détaillé du brossage journalier et hebdomadaire permettant de suivre les progrès</li> <li>-Possibilité de commande automatique de tête de brosse à dents lorsque celle-ci est usée</li> <li>-Possibilité de se connecter à l'application Apple Santé</li> <li>-Synchronisation brosse à dents/application de façon automatique</li> <li>-Aucune donnée personnelle n'est partagée avec des tiers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Nécessite une brosse à dents Philips Sonicare® connectée</li> <li>-Les fonctionnalités de l'application varient en fonction du modèle de brosse à dents</li> <li>-Influence l'utilisateur à acheter des produits commercialisés par PHILIPS®</li> <li>-Certaines données personnelles sont collectées telles que des données liées à l'identité de l'utilisateur</li> </ul>

Nom de l'application et informations générales	Objectifs	Avantages	Limites
<p data-bbox="286 252 488 284"><b>Smoker Face®</b></p>  <p data-bbox="165 675 584 735">-Conçue par le médecin Titus J. Brinker en 2016</p> <p data-bbox="165 775 517 807">-Destinée aux adolescents</p> <p data-bbox="165 847 600 908">-Téléchargeable gratuitement sur Google Play Store et App Store</p>	<p data-bbox="636 252 801 347">Prévention / réduction du tabagisme</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="918 252 1420 284">-Simple d'utilisation (prendre un selfie)</li> <li data-bbox="918 323 1525 384">-Cible l'apparence physique (préoccupation de l'adolescent)</li> <li data-bbox="918 424 1552 587">-Prise de conscience améliorée grâce au processus d'identification Selfie comparant le visage du soi fumeur (1 paquet par jour) et du soi non-fumeur après 1, 3, 6, 12, 15 ans de tabagisme</li> <li data-bbox="918 627 1529 719">-Des informations écrites associées à une illustration sur les inconvénients à court et long terme du tabac</li> <li data-bbox="918 759 1323 791">-Étude d'impact disponible [38]</li> </ul>	<p data-bbox="1597 252 1883 416">-Ne déclare aucune information quant à la collecte et au partage des données personnelles</p>

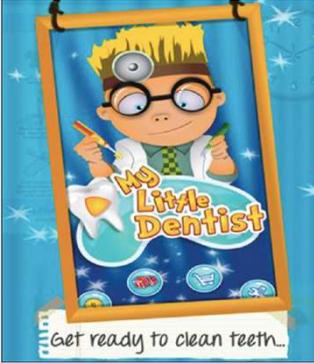
Nom de l'application et informations générales	Objectifs	Avantages	Limites
<p><b>My Little Dentist®</b></p>  <p>-Conçue par Tenlogix Games® en 2013</p> <p>-Destinée aux pré-adolescents (8-12 ans)</p> <p>-Téléchargeable gratuitement sur Google Play Store et App Store</p>	<p>Réduire l'anxiété avant un soin chez le dentiste</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ludique : soigner les dents de divers patients virtuels</li> <li>-Jeu de rôle (« jouer au dentiste »)</li> <li>-Comprendre les causes des problèmes dentaires (hygiène alimentaire et bucco-dentaire) et leurs soins (matériels et résultats)</li> <li>-Ne nécessite pas une maîtrise parfaite de la langue anglaise</li> <li>-Basée sur la technique du Tell-Show-Do</li> <li>-Étude d'impact disponible [42]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Les données personnelles sont collectées et partagées avec des tiers</li> <li>-En langue anglaise</li> <li>-Infantilisant pour les adolescents</li> </ul>

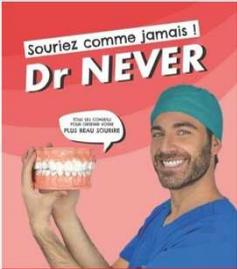
Tableau 7 : Présentation synthétique des vidéos / réseaux sociaux / sites web

Nom de l'outil / Informations générales	Objectif	Avantages	Limites
<p style="text-align: center;"><b>Santé BD</b></p>  <p>-Site web conçu par l'association CoActis Santé</p> <p>-Destiné aux enfants, adolescents, jeunes adultes en situation de handicap</p> <p>-Accessible gratuitement par le lien : <a href="https://santebd.org/">https://santebd.org/</a></p>	<p>Explications simples sur le déroulement de la première consultation, des soins dentaires mais aussi à propos d'autres thématiques</p>	<p>-Améliore la communication, l'acceptation des soins grâce aux explications en amont du soin</p> <p>-Facilité d'utilisation et divers formats disponibles : vidéos You Tube, bande dessinée personnalisable, poster</p> <p>-Formats disponibles pour les patients, les aidants avant le rendez-vous ou pour les professionnels</p> <p>-Une application est également disponible gratuitement</p>	

Nom de l'outil / Informations générales	Objectif	Avantages	Limites
<p style="text-align: center;"><b>Lucas [AQ]</b></p>  <p>-Vidéo conçue par l'UFSBD en 2016</p> <p>-Destinée aux adolescents</p> <p>-Accessible gratuitement par le lien : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mruMhiiC6qQ">https://www.youtube.com/watch?v=mruMhiiC6qQ</a></p>	<p>Compréhension de la maladie carieuse, les érosions dentaires, motivation à l'hygiène bucco-dentaire et promotion d'une alimentation saine</p>	<p>- Processus d'identification grâce au personnage (représentation d'un adolescent dans la vie quotidienne ayant des comportements à risque pour sa santé bucco-dentaire)</p> <p>-Nombreuses explications données et aisément compréhensibles</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Mon dentiste m'a dit</b></p> 	<p>Améliorer l'hygiène bucco-dentaire et alimentaire grâce à de courtes vidéos</p>	<p>-Vidéos courtes sur différentes thématiques présentant chacune un bon geste à adopter : « On récapitule » ; « Pour être en bonne santé, prenez soin de votre bouche » ; « De lui rendre visite régulièrement » ; « Bien</p>	

Nom de l'outil / Informations générales	Objectif	Avantages	Limites
<p>-Web-série pédagogique de 6 vidéos conçue par l'UFSBD en 2021</p> <p>-Destinée à tout public</p> <p>-Accessible gratuitement par le lien : <a href="https://www.ufsbd.fr/espace-public/fiches-patients/">https://www.ufsbd.fr/espace-public/fiches-patients/</a></p>	<p>alliant pédagogie et humour</p>	<p>manger, c'est le secret ! » ; « Le fluor te rend plus fort ! » ; « L'hygiène bucco-dentaire c'est élémentaire »</p> <p>-Humour, ton décalé adapté aux adolescents permettant d'apprendre ou de réviser de façon ludique et ainsi de mettre fin à certaines idées reçues ou habitudes d'hygiène bucco-dentaire / alimentaire néfastes</p>	
<p><b>Bracesquestions.com</b> <b>Brushing With Braces, How to Brush Teeth</b></p>  <p>-Vidéo conçue par Bracesquestions.com et mise en ligne par Yang S. en 2009</p>	<p>Connaître les clés d'une hygiène bucco-dentaire adaptée pour les porteurs d'appareils orthodontiques</p>	<p>-Débute par le visionnage de lésions carieuses après dépose d'un appareil orthodontique en raison d'une hygiène inadaptée (l'idée est de surprendre pour attirer l'attention)</p> <p>-Démonstration de la technique de brossage, de la pression à exercer...</p> <p>-Démonstration de l'utilisation de la brossette inter dentaire et du fil dentaire</p>	<p>-En langue anglaise</p> <p>-Explications formelles</p> <p>-Année de publication</p>

Nom de l'outil / Informations générales	Objectif	Avantages	Limites
<p>-Destinée aux adolescents et adultes porteurs d'appareils orthodontiques</p> <p>-Accessible gratuitement par le lien : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=GtSi2IcfynE">https://www.youtube.com/watch?v=GtSi2IcfynE</a></p>		<p>-Rappel sur la fréquence de brossage</p> <p>-Re visionnage des lésions carieuses vues au début de la vidéo puis visionnage d'une photographie d'un sourire en pleine santé (l'idéal à atteindre en se saisissant des démonstrations et conseils donnés)</p> <p>-La vidéo est l'un des outils utilisés dans l'étude de Ross et al. qui s'est attelée à démontrer l'intérêt de la fréquence de rappel dans l'amélioration de l'hygiène bucco-dentaire [37]</p>	
<p><b>Know your OQ</b></p> <p></p> <p>-Quiz en anglais conçu par le groupe Colgate-Palmolive®</p>	<p>Tester et améliorer son quotient de santé bucco-dentaire à travers un quiz</p>	<p>-Ludique puisque basé sur un quiz de 10 questions</p> <p>-Motivant puisque donnant à la fin du jeu un score de quotient oral (QO) faisant le parallèle avec le quotient intellectuel (QI)</p>	<p>-En langue anglaise (maîtrise de la langue nécessaire)</p>

Nom de l'outil / Informations générales	Objectif	Avantages	Limites
<p>-Destiné aux adolescents</p> <p>-Accessible gratuitement par le lien : <a href="https://www.colgatepalmolive.com/en-us/who-we-are/stories/know-your-oq">https://www.colgatepalmolive.com/en-us/who-we-are/stories/know-your-oq</a></p>		<p>-Après chaque question une explication détaillée de la bonne réponse apparaît sur l'écran permettant d'améliorer ses connaissances</p> <p>-Permet d'améliorer son niveau en langue anglaise</p>	
<p><b>Dr Never</b> (Instagram/ TikTok)</p>  <p>-Dr Never incarné par le chirurgien-dentiste Jérémie Benzaquen</p> <p>-Courtes vidéos sur TikTok et Instagram</p>	<p>Vulgarisation scientifique en santé bucco-dentaire</p>	<p>-Vidéos éducatives et informatives basées sur des cas cliniques ou encore de fausses informations qui circulent sur le web</p> <p>-Interpelle l'internaute dans le but d'éviter les comportements délétères pour la santé bucco-dentaire</p> <p>-L'humour, le franc-parler, la durée des vidéos (environ 30 secondes) permettent de captiver l'attention de l'internaute</p>	

Nom de l'outil / Informations générales	Objectif	Avantages	Limites
-Destinées aux adolescents et jeunes adultes			
<p><b>Les maux de la bouche (Instagram/ Facebook)</b></p>  <p>- Images, illustrations, vidéos sur Instagram et Facebook conçues par un chirurgien-dentiste (anonyme)</p> <p>-Destinées aux personnes en fin d'adolescence et adultes</p>	<p>Vulgarisation médicale, conseils et informations sur la santé bucco-dentaire</p>	<p>-Informations, conseils, recommandations, explications sur le brossage, la brosse à dents, le fluor, le dentifrice, les rendez-vous chez le dentiste, les actes chez le dentiste...</p> <p>-Langage aisément compréhensible</p> <p>-La légende accompagnant les photos est concise (à type slogan) permettant de rapidement et facilement faire retenir un message (ex : « Une gencive SAINE, ne saigne PAS ! »)</p>	

Nom de l'outil / Informations générales	Objectif	Avantages	Limites
<p><b>Dr M. (You Tube)</b></p>  <p>-Chaîne You Tube avec de courtes vidéos (5 minutes) conçue par le Dr Ines Meisels, chirurgien-dentiste</p> <p>-Destinée aux adolescents et adultes</p> <p>-Accessible par le lien : <a href="https://www.youtube.com/c/DrMcroqueziavie%C3%A0pleinesdents">https://www.youtube.com/c/DrMcroqueziavie%C3%A0pleinesdents</a></p>	<p>Informations et conseils en santé bucco-dentaire</p>	<p>-Thèmes actuels abordés (dentifrice solide, fluor, éclaircissement dentaire...)</p> <p>-Utilisation de l'humour permettant de captiver l'attention de l'internaute</p> <p>-Conseils délivrés par une professionnelle</p>	
<p><b>Vidéos Gu'Live</b></p>	<p>Délivrer des conseils en matière de santé bucco-dentaire à travers des vidéos</p>	<p>-Apprentissage ludique : mise en scène entre un docteur et un influenceur : le présentateur pose des questions à la fois sur la vie de tous les jours (divertissant) et</p>	

Nom de l'outil / Informations générales	Objectif	Avantages	Limites
<p>(You Tube)</p>  <p>-Vidéos conçues par l'UFSBD et M'T Dents, en association avec Gu'Live</p> <p>-Destinées aux adolescents</p> <p>-Accessible par le lien : <a href="https://www.youtube.com/c/GuLive">https://www.youtube.com/c/GuLive</a></p>	<p>mettant en scène un influenceur, un chirurgien-dentiste et un présentateur</p>	<p>des questions liées à la santé bucco-dentaire ;</p> <p>l'influenceur porte un détecteur de mensonge sur la tête.</p> <p>-Identification : l'influenceur est à la fois un adolescent et une personnalité connue</p> <p>Exemples de vidéos : « Swan/ Tu mens on t'arrache une dent » ; « Sisters Alipour » ; « Hugo a des caries »</p>	

Nom de l'outil / Informations générales	Objectif	Avantages	Limites
<p><b>Mabouchemasanté (UFSBD)</b></p>  <p>-Site web de référence en santé orale conçu par l'UFSBD en septembre 2022</p> <p>-Destiné aux adolescents et aux adultes</p> <p>-Accessible par le lien : <a href="https://www.mabouchemasante.fr/">https://www.mabouchemasante.fr/</a></p>	<p>Améliorer sa santé bucco-dentaire</p>	<p>-Rubrique « mon profil » permettant de délivrer des contenus en adéquation avec la situation du patient</p> <p>- Trois catégories sont disponibles selon ses besoins : « s'informer », « prévenir », « se soigner »</p> <p>-Multiples formats disponibles : fiches pratiques, quiz, podcasts, vidéos, tests personnalisés sur les risques bucco-dentaires</p> <p>-Possibilité de visionner des vidéos en lien avec chaque item</p> <p>-Possibilité de poser des questions à des experts</p>	<p>-Récent, peu connu</p>

Nom de l'outil / Informations générales	Objectif	Avantages	Limites
<p style="text-align: center;"><b>SOHDEV</b></p>  <p style="text-align: center;">SOHDEV Santé Orale, Handicap Dépendance Et Vulnérabilité</p> <p>-Fiches pratiques conçues par l'association SOHDEV (Santé Orale, Handicap, Dépendance et Vulnérabilité)</p> <p>-Destinées aux personnes en situation de handicap</p> <p>-Accessible par le lien : <a href="https://sohdev.org/fiches-pratiques-pour-les-aidants-volet-handicap/">https://sohdev.org/fiches-pratiques-pour-les-aidants-volet-handicap/</a></p>	<p>Améliorer le brossage de la personne en situation de handicap grâce à l'éducation des aidants</p>	<p>-Fiches pratiques sur le brossage des dents facilement compréhensibles</p> <p>-De nombreuses ressources sont disponibles : l'adolescent porteur de dispositifs orthodontiques ; personne handicapée autonome, partiellement autonome ou dépendante...</p> <p>-Une application complémentaire au site web est téléchargeable contenant bandes dessinées, bandes son, tutoriels vidéo ...</p> <p>-Selon l'étude de Carrouel et al. cette application a obtenu un score MARS de qualité globale de 3,05 avec respectivement pour la section A : 2,48 ; B : 3,70 ; C : 2,73 ; D : 3,26</p> <p>Concernant les sections E et F leur score est respectivement de 2,47 et de 3,01 [45]</p>	

## Conclusion

L'adolescence est une période présentant de nombreux changements tant physiques que cognitifs et psychologiques. Les adolescents présentent divers besoins : la sociabilisation, l'immédiateté, la nouveauté et l'aventure, le risque. D'un point de vue neurobiologique la littérature scientifique montre que les adolescents sont attirés par le numérique car il permet de répondre à leurs besoins.

Les données chiffrées sont sans équivoque, les adolescents n'ont jamais passé autant de temps sur les écrans que ce soit à l'échelle mondiale, européenne ou française. La plupart de leurs pratiques repose sur les outils numériques suivants : les réseaux sociaux, les vidéos, les applications, les messages-texte, les sites internet, les jeux vidéos. La présence sur le web de ces outils ne cesse d'augmenter prouvant une demande des utilisateurs.

La m-santé est une aide complémentaire pour les professionnels de la santé. En revanche, il est nécessaire de pouvoir juger de son efficacité ou encore de sa qualité puisqu'elle sera proposée aux patients. Pour le professionnel, les études scientifiques, les scores et les référentiels sont un moyen de pouvoir évaluer correctement un outil numérique.

Un panorama non exhaustif d'outils numériques concernant la m-santé est recensé dans ce travail, ces outils sont prometteurs pour faire progresser l'engagement des adolescents et favoriser l'adoption de comportements favorables à la santé bucco-dentaire. Ces objectifs font partie des préoccupations essentielles du domaine de la prévention bucco-dentaire. L'intégration de ces approches se fera en complément et non en substitution des visites chez un professionnel de la santé bucco-dentaire.

Dans un avenir proche se développera davantage l'intelligence artificielle au service la promotion et de la prévention bucco-dentaire ; à l'instar d'ASISPO, intelligence artificielle au service du suivi post-opératoire des patients, créée en 2021.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> <https://www.asispo.com/>

## Bibliographie

- [1] Pyramide des âges au 1er janvier 2022, France [En ligne]. Institut national de la statistique et des études économiques. 2022. Disponible : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6038698>
- [2] Adolescent oral health care. The reference manual of pediatric dentistry. Chicago, Ill.: American academy of pediatric dentistry. 2021 : 267-76.
- [3] Glick M., Williams DM., Ben Yahya I., Bondioni E., Cheung WWM., Clark P., et al. FDI vision 2030 : Delivering optimal oral health for all. International dental journal. 2021 ; 71(1) : 3-4.
- [4] Devauchelle B. Éduquer avec le numérique. ESF sciences humaines. 2019.
- [5] Graber EG. Développement de l'adolescent. Pédiatrie. Edition professionnelle du manuel MSD. 2021.
- [6] Coslin PG. Psychologie de l'adolescent, 5<sup>ème</sup> édition. Malakoff : Dunod. 2019.
- [7] Devernay M., Viaux-Savelon S. Développement neuropsychique de l'adolescent : les étapes à connaître [En ligne]. Réalités pédiatriques. 2014 ; 187. Disponible : [https://www.sfsa.fr/wp-content/uploads/2013/02/00\\_Dos\\_Devernay\\_Neuro.pdf](https://www.sfsa.fr/wp-content/uploads/2013/02/00_Dos_Devernay_Neuro.pdf)
- [8] Saint-Cyr C. L'adolescent « formel » ne serait-il qu'un être abstrait? Pédagogie collégiale. 1989 ; 2(3) : 10-14.
- [9] Houdé O., Meljac C. L'esprit piagétien. Presses Universitaires de France. 2000.
- [10] Balleys C. Socialisation adolescente et usages du numérique : revue de littérature. INJEPR. 2017.

[11] Pazos CTC., Austregésilo SC., Goes PSA. Self-esteem and oral health behavior in adolescents. Cien saude colet. 2019 ; 24(11) : 4083-4092.

[12] Metton C. Les usages de l'Internet par les collégiens [En ligne]. Réseaux. 2004 ; 1 (123) : p.59-84. Disponible : <https://www.cairn.info/revue-reseaux1-2004-1-page-59.htm>

[13] Tisseron S. Penser les relations. L'identité et la violence à l'ère du virtuel. Lausanne. 2008.

[14] Les pratiques des jeunes de 11 à 18 ans. Génération Numérique. 2022. Disponible : [https://asso-generationnumerique.fr/enquetes#tab\\_lespratiquesnumeriques/](https://asso-generationnumerique.fr/enquetes#tab_lespratiquesnumeriques/)

[15] Smahel D., Machackova H., Mascheroni G., Dedkova L., Staksrud E., Ólafsson K., et al. EU kids online 2020: survey results from 19 countries. EU Kids Online. 2020.

[16] Anderson M., Jiang J. Teens, social media and technology [En ligne]. Pew research center. 2018.

[17] Rideout V., Robb MB. The common sense census: media use by tweens and teens. Common Sense Media. 2019.

[18] Odgers CL., Jensen MR. Adolescent development and growing divides in the digital age. Dialogues in clinical neuroscience. 2020 ; 22(2):143-149.

[19] Lister-Landman KM., Domoff SE., Dubow EF. The role of compulsive texting in adolescents academic functioning. Psychology of popular media culture. 2015.

[20] Fluckiger C. La culture numérique adolescente [En ligne]. Les cahiers de l'Orme. 2010. Disponible : <https://hal.univ-lille.fr/hal-01613667>

[21] Allemand L. Addictions – qui est menacé ? peut-on s'en sortir ? Les dossiers de la Recherche. 2013 ; N°6 (oct-nov).

[22] Güroğlu B., Haselager GJ., Van Lieshout CF., Takashima A., Rijpkema M., Fernández G. Why are friends special? Implementing a social interaction simulation task to probe the neural correlates of friendship. *Neuroimage*. 2008 ; 39(2):903-10.

[23] Giedd JN. Adolescent brain and the natural allure of digital media. *Dialogues in clinical neuroscience*. 2020 ; 22(2):127-133.

[24] Lieberman MD., Eisenberger NI. Pains and pleasures of social life. *Science*. 2009 ; 323(5916):890-1.

[25] Ramirez Rozzi FV., Bermudez De Castro JM. Surprisingly rapid growth in Neanderthals. *Nature*. 2004 ; 428(6986) : 936-9.

[26] DeGusta M. Are smart phones spreading faster than any technology in human history? *MIT technology review*. 2012.

[27] Reid Chassiakos YL., Radesky J., Christakis D., Moreno MA., Cross C. Council on communications and media. Children and adolescents and digital media. *pediatrics*. 2016 ; 138(5).

[28] Woods HC., Scott H. Sleepyteens: Social media use in adolescence is associated with poor sleep quality, anxiety, depression and low self-esteem. *J Adolesc*. 2016 ; 51:41-9.

[29] Bach JF., Houdé O., Léna P., Tisseron S. L'enfant et les écrans. *Académie des sciences*. 2013.

[30] Vassieux L. Applications mobiles, objets connectés et promotion de la santé. *Ireps Bourgogne Franche-Comté [En ligne]*. 2017 ; (9) : (17). Disponible :

[https://ireps-bfc.org/sites/ireps-bfc.org/files/dt\\_ocs\\_promotion\\_sante\\_version\\_finale.pdf](https://ireps-bfc.org/sites/ireps-bfc.org/files/dt_ocs_promotion_sante_version_finale.pdf)

[31] De la e-santé à la santé connectée [En ligne]. Le Livre Blanc du Conseil national de l'Ordre des médecins. 2015 ; p. 9. Disponible : <https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/medecins-sante-connectee.pdf>

[32] HAS. Évaluation des applications dans le champ de la santé mobile (mHealth)- état des lieux et critères de qualité du contenu médical pour le référencement des services numériques dans l'espace numérique de santé et le bouquet de services des professionnels [En ligne]. 2021. Disponible : [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-06/criteres\\_de\\_qualite\\_du\\_contenu\\_medical\\_referencement\\_mhealth\\_ens\\_2021-06-30\\_10-58-28\\_773.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-06/criteres_de_qualite_du_contenu_medical_referencement_mhealth_ens_2021-06-30_10-58-28_773.pdf)

[33] Pustozarov E., Von Jan U., Albrecht UV. Evaluation of mHealth applications quality based on user ratings. *Stud health technol inform.* 2016 ; 226: 237-40.

[34] Tse CK., Bridges SM., Srinivasan DP., Cheng BS. Social media in adolescent health literacy education: a pilot study. *JMIR Res Protoc.* 2015 ; 4(1):e18.

[35] Zotti F., Dalessandri D., Salgarello S., Piancino M., Bonetti S., Visconti L., et al. Usefulness of an app in improving oral hygiene compliance in adolescent orthodontic patients. *Angle Orthod.* 2016 ; 86(1):101-7.

[36] Bowen TB., Rinchuse DJ., Zullo T., DeMaria ME. The influence of text messaging on oral hygiene effectiveness. *Angle Orthod.* 2015 ; 85(4):543-8.

[37] Ross MC., Campbell PM., Tadlock LP., Taylor RW., Buschang PH. Effect of automated messaging on oral hygiene in adolescent orthodontic patients: a randomized controlled trial. *Angle Orthod.* 2019 ; 89(2) : 262-267.

[38] Brinker T.J., Seeger W., Buslaff F. Photoaging mobile apps in school-based tobacco prevention: the mirroring approach. *J Med Internet Res.* 2016 ; 18(6).

[39] Deleuse M., Meiffren C., Bruwier A., Maes N., Le Gall M., Charavet C. Smartphone application-assisted oral hygiene of orthodontic patients: a multicentre randomized controlled trial in adolescents. *Eur J Orthod.* 2020.

[40] Erbe C., Klees V., Braunbeck F., Ferrari-Peron P., Ccahuana-Vasquez RA., Timm H., et al. Comparative assessment of plaque removal and motivation between a manual toothbrush and an interactive power toothbrush in adolescents with fixed orthodontic appliances: A single-center, examiner-blind randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019 ; 155(4) : 462-472.

[41] Farhadifard H., Soheilifar S., Farhadian M., Kokabi H., Bakhshaei A. Orthodontic patients' oral hygiene compliance by utilizing a smartphone application (Brush DJ): a randomized clinical trial. *BDJ Open.* 2020 ; 6(1):24.

[42] Patil V.H., Vaid K., Gokhale N.S., Shah P., Mundada M., Hugar S.M. Evaluation of effectiveness of dental apps in management of child behaviour : a pilot study. *Int J Pedod Rehabil* [En ligne]. 2017;2:14-8. Disponible : [:https://www.ijpedor.org/text.asp?2017/2/1/14/205472](https://www.ijpedor.org/text.asp?2017/2/1/14/205472)

[43] Scheerman J.F.M., Van Meijel B., Van Empelen P., Verrips G.H.W., Van Loveren C., Twisk J.W.R., et al. The effect of using a mobile application ("WhiteTeeth") on improving oral hygiene: a randomized controlled trial. *Int J Dent Hyg.* 2020 ; 18(1):73-83.

[44] Underwood B., Birdsall J., Kay E. The use of a mobile app to motivate evidence-based oral hygiene behaviour. *Br Dent J.* 2015 ; 219(4):E2.

[45] Carrouel F., Bourgeois D., Clément C., Tardivo D., Martinon P., Guiral S., et al. Oral hygiene related mobile apps in the french app stores: Assessment of Functionality and Quality. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 ;19 (12):7293.

[46] Smyth RSD., Amlani M., Fulton A., Sharif MO. The availability and characteristics of patient-focused YouTube videos related to oral hygiene instruction. Br Dent J. 2020 ; 228(10) : 773-781.

[47] Sharif MO., Alkadhimi A. Patient focused oral hygiene apps: an assessment of quality (using MARS) and knowledge content. Br Dent J. 2019 ; 227(5):383-6.

## Table des illustrations

Figure 1 : Graphique illustrant la distribution des adolescents selon la fréquence de connexion à internet .....	20
Figure 2 : Composition du système de récompense .....	24
Figure 3 : IRM montrant le noyau accumbens et le cortex préfrontal ventro médian lors d'une interaction positive avec un pair et les graphiques associés .....	25
Figure 4 : Délai de pénétration de différentes technologies ou temps nécessaire (en années) pour que 10 % des consommateurs américains utilisent la technologie..	27
Figure 5 : Caractéristiques attractives des médias numériques et changements neurobiologiques sur le cerveau adolescent .....	28
Figure 6 : Schéma des domaines constituant la e-santé .....	30
Figure 7 : Évolution graphique du nombre de références bibliographiques dans le champ de la santé mobile de 2005 à 2020 .....	34

## Table des tableaux

Tableau 1 : Étapes du développement physique, cognitif et psychologique à l'adolescence.....	19
Tableau 2 : Temps moyen passé par jour (en heures et minutes) selon le type de contenu en 2015 et en 2019 par les adolescents américains .....	22
Tableau 3 : Exemples d'études d'impact des outils numériques en santé bucco-dentaire .....	36
Tableau 4 : Critères de qualité du contenu médical d'application en santé élaborés par la HAS .....	51
Tableau 5 : Items permettant d'évaluer la qualité des vidéos You Tube.....	53
Tableau 6 : Présentation synthétique des applications .....	56
Tableau 7 : Présentation synthétique des vidéos / réseaux sociaux / sites web....	64

**Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année 2023 – N°**

La santé mobile au service de la prévention bucco-dentaire chez l'adolescent :  
panorama des outils existants en France en 2022

**Amandine FAJNKUCHEN** - p. (82) : ill. (7) ; réf. (47).

**Domaines** : Prévention-Odontologie Pédiatrique-Informatique

**Mots clés Libres** : santé mobile, m-santé, prévention bucco-dentaire,  
adolescent

### **Résumé de la thèse**

L'adolescence provoque d'importants changements tant physiques que cognitifs et psychologiques. Cette période complexe à cerner génère souvent une incompréhension des personnes gravitant autour de l'adolescent.

Les adolescents utilisent le numérique de façon grandissante. Actuellement le temps passé devant les écrans n'a jamais été aussi élevé. Ils sont stimulés grâce à des outils numériques de plus en plus nombreux et performants. Cet attrait s'explique également d'un point de vue neurobiologique.

La e-santé est un domaine porteur d'avenir et devient un arsenal du chirurgien-dentiste. Les recommandations données aux patients se doivent d'être fiables, cependant il peut être dépassé face à la multitude d'outils disponibles.

En odontologie, l'intérêt porté à la prévention bucco-dentaire s'accroît à l'heure où les dépenses de santé doivent diminuer. Ceci rejoint également l'une des préoccupations majeures qu'est la préservation tissulaire.

Ce travail de recherche se propose de présenter un panorama des outils numériques en prévention bucco-dentaires disponibles en France en 2022 adaptés aux adolescents. Il propose également diverses méthodes pour évaluer la qualité et l'efficacité des outils numériques proposés par le chirurgien-dentiste.

### **JURY :**

**Président : Madame la Professeure Caroline DELFOSSE**

**Assesseurs : Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX**

**Madame le Docteur Céline CATTEAU**

**Madame le Docteur Marie CRAQUELIN**