

Conséquences d'un traumatisme des dents temporaires sur les dents définitives : une revue systématique

Thibaud Dessenne

▶ **To cite this version:**

Thibaud Dessenne. Conséquences d'un traumatisme des dents temporaires sur les dents définitives : une revue systématique. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. dumas-03554316

HAL Id: dumas-03554316

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03554316

Submitted on 3 Feb 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

U.F.R. D'ODONTOLOGIE

Année 2022 Thèse n°12

THESE POUR L'OBTENTION DU

DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par DESSENNE Thibaud

Né le 09 Août 1995 à Bordeaux

Le 27 Janvier 2022

Conséquences d'un traumatisme des dents temporaires sur les dents définitives : une revue systématique

Sous la direction du Docteur Julia Estivals

Membres du jury :

M. CATROS Sylvain	PU-PH	Président
Mme ESTIVALS Julia	AHU	Directrice
Mme GAROT Elsa	MCU-PH	Rapporteur
Mme DELBOS Yves	MCU-PH	Assesseur

UNIVERSITE DE BORDEAUX

MAJ 01/12/21

Président	M. TUNON DE LARA Manuel
Directeur de Collège des Sciences de la Santé	M. PELLEGRIN Jean-Luc

COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE
UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES

Directrice	Mme BERTRAND Caroline	58-01
Directeur Adjoint à la Pédagogie	Mr DELBOS Yves	56-01
Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche	M. CATROS Sylvain	57-01
Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales	M.SEDARAT Cyril	57-01

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-01
M	Sylvain	CATROS	Chirugie orale	57-01
M	Raphaël	DEVILLARD	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01
Mme	Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-01
M.	Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques - Biomatériaux	58-01
M.	Jean-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Audrey	AUSSEL	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
Mme	Cécile	BADET	Biologie Orale	57-01
M.	Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-01
M.	Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01
M.	Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
M,	Jean-Christophe	COUTANT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
M.	François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M,	Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Mathilde	FENELON	Chirurgie Orale	57-01
Mme	Elsa	GAROT	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Dominique	GILLET	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01
Mme	Olivia	KEROUREDAN	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01
M.	Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-01
M.	Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme	Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01

M.	Adrien	NAVEAU	Prothèse dentaire	58-01
M.	Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
M.	Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Johan	SAMOT	Biologie Orale	57-01
Mme	Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mme	Noélie	THEBAUD	Biologie Orale	57-01
M.	Eric	VACHEY	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01

AUTRES ENSEIGNANTS

M.	François	ROUZÉ L'ALZIT	Prothèse dentaire	58-01
M	Pierre-Hadrien	DECAUP	Prothèse dentaire	58-01

ASSISTANTS

M.	William	AUMAILLEY	Prothèse dentaire	58-01
M.	Bastien	BERCAULT	Chirurgie Orale	57-01
M.	Baptiste	BERGES	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Virginie	CHUY	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Diane	DELADRIERE	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01
M	Quentin	DESPERIEZ	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Laura	DONNET	Biologie Orale	57-01
Mme	Julia	ESTIVALS	Odontologie pédiatrique	56-01
Mme	Laurie	FUCHS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Paul	GIRARDEAU	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
Mr	Pierre-André	GUILLAUD	Parodontologie	57-01
Mme	Jane	GOURGUES	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mr	Louis	HUAULT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
Mme	Mathilde	JACQUEMONT	Parodontologie	57-01
Mr	Aymeric	JOUBERT DU CELLIER	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01
Mr	Jean-Baptiste	IRIBARREN	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01
Mme	Claudine	KHOURY	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Camille	LACAULE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Antoine	LAFITTE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M,	Xavier	LAGARDE	Chirurgie Orale	57-01
Mme	Mathilde	LEVRIER	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Léa	MASSE	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Chiara	PASCALI	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Rawen	SMIRANI	Parodontologie	57-01
Mme	Florianne	VILLAT	Dentisterie restauratrice et endodontie	5801
M.	Clément	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

REMERCIEMENTS

A notre Président de thèse

Monsieur le Professeur Sylvain CATROS

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Section Chirurgie Orale – 57-01

Je vous remercie de l'honneur que vous me faîtes en acceptant de présider le jury de cette thèse. Je vous suis reconnaissant pour la qualité de votre enseignement en chirurgie orale.

A notre Directrice de thèse

Madame le Docteur Julia ESTIVALS

Assistant Hospitalo-Universitaire

Section Odontologie Pédiatrique – 56-01

Je vous adresse mes chaleureux remerciements pour avoir dirigé cette thèse. Vos conseils, vos encouragements et votre disponibilité m'ont été d'une aide précieuse pour la rédaction de ce manuscrit. Ma dernière année en pédodontie avec vous me conforte dans l'idée que vous serait une excellente enseignante. Je vous souhaite une belle carrière hospitalo-universitaire.

A notre Rapporteur de thèse

Madame le Docteur Elsa GAROT

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Section Odontologie Pédiatrique – 56-01

Tous mes remerciements pour votre participation à l'évaluation de ce travail et votre réactivité. Soyez assurée de ma profonde gratitude.

A notre Assesseur

Monsieur le Docteur Yves DELBOS

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Section Odontologie Pédiatrique – 56-01

Je tiens à vous remercier pour votre pédagogie et je me rappellerai de votre enthousiasme lors des enseignements dirigés.

A mes parents,

merci pour tout l'amour et le soutien que vous m'avez apporté dans ma vie. C'est principalement grâce à vous si j'en suis là aujourd'hui et je vous en serai éternellement reconnaissant.

A ma soeur, Alessandra,

merci pour ton affection pendant toutes ces années. Je te souhaite le meilleur avec Bertrand et dans ta vie professionnelle.

A ma nonna,

pour m'avoir accueilli chez toi pendant toutes ces études, pour les bonnes soupes, minestrone, risotto et j'en passe... Grazie mille.

A ma grand-mère,

pour toutes ces vacances à Chambly dont je garde un tendre souvenir, à ton soutien malgré la distance, merci. Je suis content que tu sois enfin à proximité de la famille pour partager encore plus de bons moments ensemble.

A mon grand-père et à mon nonno,

j'aurai tellement aimé que vous soyez là pour partager ce moment avec nous. Merci d'avoir fait de moi un petit garçon heureux à l'époque, je chéris ces souvenirs au plus profond de mon coeur. Vous me manquez.

A Claudia,

c'est un bonheur d'avoir trouvé un tel équilibre avec une personne et d'avancer dans la vie à tes côtés. Je suis fier de ton parcours et de tes accomplissements. Ta personnalité se reflète dans la simplicité de notre relation. Merci pour ton amour.

A Mireille,

merci pour le soutien malgré la distance. Merci d'avoir fait de Claudia ce qu'elle est aujourd'hui. Ta force et ton abnégation m'impressionne.

A mes amis de dentaire,

pour tous ces moments à vos côtés, que ce soit en TP, à l'hôpital ou en soirée, merci d'avoir rendu ces années d'études inoubliables.

A mes amis de longues dates,

Xavier, Alexandre et Cyril, merci pour votre amitié sans faille depuis toutes ces années. Je sais que je peux compter sur vous quoi qu'il arrive.

A mes amis plus récents,

Robin et Anthony, merci pour cette belle amitié.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES FIGURES **7**
TABLE DES TABLEAUX **7**
TABLE DES GRAPHIQUES **7**
TABLE DES ANNEXES **7**
LISTE DES ABREVIATIONS **8**
INTRODUCTION **9**
1. GENERALITES **12**
1.1. RAPPELS ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES 12
1.1.1. Caractères généraux 12
1.1.2. Physiologie dentaire 13
1.1.2.1. La denture temporaire 13
1.1.2.2. La denture permanente 14
1.2. TRAUMATISMES DE LA DENTURE TEMPORAIRE 16
1.2.1. Epidémiologie 16
1.2.2. Classification d'Andreasen 17
1.2.2.1. Lésions des tissus durs de la dent et de la pulpe 18
1.2.2.2. Lésions des tissus de soutien parodontaux 20
1.2.2.3. Lésions des tissus de soutien osseux 22
1.2.2.4. Lésions des tissus gingivaux et muqueux 23
1.3. SEQUELLES SUR LA DENTURE PERMANENTE 23
2. REVUE DE LA LITTERATURE **26**
2.1. MATERIEL ET METHODES 27
2.1.1. Méthode de recherche 27
2.1.2. Critère d'inclusion ou d'exclusion des articles 27
2.1.3. Sélection des articles 28
2.2. EXTRACTION DES DONNEES 30
2.3. RESULTATS 38
3. DISCUSSION **45**
3.1. ANALYSE DES BIAIS 45
3.1.1. Biais de la revue systématique 45
3.1.2. Biais des articles retenus 45
3.2. ANALYSE CRITIQUE DES ARTICLES 49
CONCLUSION **50**
BIBLIOGRAPHIE **51**
ANNEXES **56**

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Diagramme Prisma 30

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Stades de Nolla (2) 15
Tableau 2 : Articles inclus dans la revue systématique (n=15) 29
Tableau 3 : Synthèse des articles 32
Tableau 4 : Qualité des études sélectionnées 46

TABLE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Incidences des séquelles en fonction de l'âge 39
Graphique 2 : Incidences des séquelles en fonction du traumatisme 40
Graphique 3 : Age moyen lors du traumatisme en fonction des séquelles (71) 41
Graphique 4 : Répartition des séquelles en fonction du traumatisme (71) 42
Graphique 5 : Répartition des dyschromies par tranches d'âges (73) 43
Graphique 6 : Répartition des dyschromies en fonction du traumatisme (73) 44

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Grade des recommandations de la HAS 58
Annexe 2 : Newcastle-Ottawa Quality Assessment Form for Cohort Studies 59
Annexe 3 : Standards de l'AHRQ 60

LISTE DES ABREVIATIONS

PRISMA : Proposed Reporting Items Systematic Reviews and Meta-Analysis

HAS : Haute Autorité de Santé

AHRQ : Agency of Health Research and Quality

DOSS : Dentistry and Oral Sciences Source

MTA® : Mineral Trioxyde Aggregate

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

MeSH : Medical Subject Headings

INTRODUCTION

La région orale ne couvre que 1% de la surface du corps, pourtant, les traumatismes bucco-dentaires représentent 17% des blessures subies par les enfants en âge préscolaire, principalement suite à une chute ou un choc avec un objet. En 2018, près de 180 millions d'enfants âgés de 1 à 6 ans avaient déjà subi un traumatisme dentaire, soit environ 25% de cette population (1). De ce fait, le traumatisme dentaire est un motif de consultation fréquent en odontologie pédiatrique et ses conséquences pourront se répercuter sur la denture permanente alors en développement. Elles pourront être issues d'un mécanisme direct suite aux forces qui s'appliquent sur le germe lors du traumatisme ou d'un mécanisme indirect suite aux complications notamment infectieuses sur les dents temporaires traumatisées (2). Les traitements sur la denture temporaire permettront, d'une part de restaurer l'esthétique et la fonction, mais aussi de diminuer le taux de complications sur la denture permanente (3).

Les séquelles sur dents permanentes iront du problème esthétique superficiel dans les cas légers, à une survie des dents compromises dans les cas sévères. Plus le diagnostic des séquelles sera précoce, plus la prise en charge sera efficace. Celle-ci pourra être multidisciplinaire et faire appel à une collaboration de différents acteurs tels qu'un pédodontiste, un orthodontiste, un chirurgien orale/maxillo-faciale ou un prothésiste dentaire (4). Ces répercussions n'étant pas visibles immédiatement après le traumatisme, le chirurgien-dentiste devra être en mesure d'anticiper les complications par la connaissance des facteurs favorisants l'apparition et le type de séquelles. Il pourra se baser sur la situation clinique et radiographique lors du rendez-vous d'urgence ou des rendez-vous de contrôle.

Dès 1971, Andreasen *et al.* (5) ont dirigé une des premières études analysant les traumatismes sur dents temporaires et les complications associées. Grâce aux informations recueillies sur 117 dents, ils ont tenté de comprendre quels facteurs pouvaient avoir une influence sur les séquelles des dents permanentes, en se focalisant principalement sur l'âge lors du traumatisme et le type de traumatisme. Depuis, de nombreux auteurs ont réalisé des études similaires en confirmant ou infirmant ces hypothèses, avec l'objectif d'aider les chirurgiens-dentistes dans leurs prises en charges des traumatismes.

Cette revue systématique, par l'analyse et la confrontation des résultats de ces différentes études, vise à examiner les preuves scientifiques que les traumatismes des dents temporaires sont associés à des séquelles sur les dents permanentes et à étudier l'association entre la présence et le type de séquelles sur les dents permanentes, l'âge de l'enfant au moment du traumatisme et le type de traumatisme.

1. Généralités

1.1. Rappels anatomiques et physiologiques

La dent déciduale (du latin deciduus : « qui tombe, chute »), aussi appelée temporaire, est un organe composant la première denture de l'Homme. Ces dernières sont au nombre de deux, l'une temporaire, l'autre permanente. De ce fait, l'Homme est une espèce diphyodonte, caractéristique commune à la majorité des mammifères (6).

Les dents déciduales assurent une édification harmonieuse de l'étage inférieur de la face en stimulant la croissance. Elles sont aussi importantes pour le développement physiologique, psychologique et intellectuel (phonation, mastication, déglutition, maintien de l'espace pour les dents permanentes, *etc*…). Toute influence environnementale pathologique sur la matrice oro-naso-pharyngée aura des répercussions sur cet équilibre (7).

1.1.1. Caractères généraux

La morphologie des dents temporaires se distingue des dents permanentes. L'anatomie est plus fortement marquée, plus stable et peu affectée par les anomalies ou les variations anatomiques. Les volumes sont réduits par rapport aux dents permanentes (environ 1/3), excepté pour les molaires déciduales dont le diamètre mésio-distal est supérieur à celui des prémolaires qui les remplacent. Les couronnes ont un aspect globulaires et trapues, leurs diamètres mésio-distal étant plus important que les hauteurs coronaires. Les dents antérieures peuvent aussi présenter des bourrelets d'émail sur les faces vestibulaires ou linguales, donnant l'impression d'être « ceinturées » au collet (8).
Les racines sont longues et effilées, avec des apex plus pointus. L'orientation et l'anatomie des racines sont modifiées par la présence des germes dentaires sous-jacents. Elles sont plus courbes et divergentes. Dans le cas des dents antérieures, l'apex est déporté du coté vestibulaire, la racine est plus étroite sur sa face palatine et aplatie sur sa face vestibulaire, traversée par un sillon vertical (9).

La dent temporaire et son parodonte se démarquent également de la dent permanente. L'émail est mince et moins minéralisé, synonyme de dents plus fragiles et s'abrasant plus rapidement. Une lésion carieuse initiale de l'émail progressera très vite vers une lésion cavitaire dentinaire (7). En revanche, l'émail étant plus opaque, les dents ont un aspect laiteux caractéristique. La dentine est de faible épaisseur avec de larges tubulis, plus denses, favorisant la progression des bactéries dans les processus carieux ou après exposition traumatique. La cavité pulpaire est volumineuse avec des cornes proéminentes ainsi que des canaux radiculaires larges s'achevant par des foraminis (9).
Des communications pulpo-parodontales sont présentes au niveau du plancher pulpaire et des racines. L'espace desmodontal est augmenté avec des faisceaux de fibres de collagène moins nombreux et une vascularisation plus importante. Le cément est d'épaisseur et de densité moindre, acellulaire dans la

partie coronaire et cellulaire dans la partie apicale. L'os alvéolaire, moins calcifié, est parcouru par une vascularisation sanguine et lymphatique dense. Les corticales sont fines, en particulier au niveau du secteur antérieur. Les crêtes alvéolaires peuvent être convexes ou plates (10).

L'ensemble de ces caractéristiques sont à prendre en compte lors d'un traumatisme étant donné la proximité du germe. En effet, la barrière osseuse et tissulaire séparant les incisives temporaires du germe de la dent successeur a une épaisseur inférieure à 3 millimètres. Elle est uniquement composée de tissus conjonctifs fibreux (11).

1.1.2. Physiologie dentaire

La dentition est un processus de croissance et de maturation du système dentaire qui conduit à l'établissement de la denture. Il est tout aussi long que celui de la croissance faciale ou générale, et se fait par succession de phases actives et inactives. Il débute aux alentours de la 7ème semaine de vie intra-utérine et se poursuit jusqu'à l'âge de 18-25 ans, selon les individus. Les dents dérivent des lames dentaires, puis vont successivement passer par les stades de bourgeons dentaires, cupules dentaires puis cloches dentaires, jusqu'à ce que le germe fasse éruption en bouche (12).

L'éruption est un processus complexe impliquant à la fois les dents et les tissus environnants. Il correspond au déplacement d'une dent non fonctionnelle depuis son site de développement dans les maxillaires jusqu'à sa position fonctionnelle dans la cavité orale. Il s'accompagne de multiples modifications tissulaires comme la résorption et l'apposition d'os alvéolaire, la croissance radiculaire et le développement du desmodonte (13). A noter qu'il est fréquemment accompagné de signes locaux ou généraux (inflammation gingivale, hyperthermie, diarrhée, *etc* …) (14).

1.1.2.1. La denture temporaire

L'ensemble des dents temporaires vont faire leurs éruptions entre l'âge de 6 et 30 mois. L'éruption se fera selon trois phases successives (12) :

- Phase pré-éruptive : mouvement au sein de l'os alvéolaire, le germe se rapproche de son site d'émergence
- Phase éruptive pré-fonctionnelle : pénétration de la muqueuse buccale jusqu'au contact avec l'antagoniste, poursuite de la radiculogénèse
- Phase éruptive fonctionnelle : dent en occlusion jusqu'à l'exfoliation

Mis à part quelques exceptions, l'ordre le plus fréquent est le suivant : incisives centrales, incisives latérales, premières molaires, canines puis deuxièmes molaires (15,16).

Ce processus est sous l'influence de facteurs génétiques, environnementaux comme l'alimentation et sa chronologie peut varier en fonction de l'ethnie (17,18). D'autres facteurs sont encore trop

controversés et nécessitent des études supplémentaires comme le dimorphisme sexuel (19,20) et la prématurité à l'accouchement entre autres (21).

La dent déciduale a une durée de vie déterminée dans le temps. Son évolution est soumise aux phénomènes de résorption et sa finalité est d'être remplacée par une dent permanente. A partir de l'émergence dans la cavité buccale, jusqu'à l'exfoliation, toutes les dents vont passer par trois stades physiologiques post-éruptifs (22) :

- ***Stade 1 ou phase de croissance*** : de l'émergence de la dent sur l'arcade à la fin de l'édification radiculaire, soit une durée d'environ 1 an et demi.
- ***Stade 2 ou phase de stabilité*** : de l'édification complète des racines au début de la rhizalyse (celle-ci doit être radiologiquement décelable). Cette phase dure environ 3 ans.
- ***Stade 3 ou phase de résorption*** : du début de la rhizalyse à la chute de la dent temporaire, soit une durée de 2 ou 3 ans en moyenne. Cette phase est le siège de modifications structurales radiculaires, osseuses et tissulaires.

La détermination du stade physiologique post-éruptif est essentielle à la compréhension du traumatisme. Il sera déterminant dans l'atteinte du germe sous-jacent, et dans l'anticipation des complications sur la denture définitive (23).

1.1.2.2. La denture permanente

Le processus de dentition permanente s'étend sur une vingtaine d'années. Bien que celui-ci débute avant la naissance, ce n'est qu'à partir de 6 ans que la première dent permanente fait son éruption en bouche. Les deux dentures vont alors cohabiter jusqu'à 12 ans. Les incisives, canines et prémolaires (dîtes diphysaires), vont se développer à partir d'une lame dentaire de remplacement, aussi appelée lame secondaire. Tandis que les molaires permanentes (dîtes monophysaires), vont se développer à partir d'une extension du bord libre de la lame dentaire primaire (12). A l'instar des dents temporaires, les dents permanentes suivent les trois phases d'éruption précédemment décrites, à savoir : pré-éruptive, éruptive pré-fonctionnelle et éruptive fonctionnelle.

Les deux principaux critères physiologiques de la denture permanente à prendre en compte lors des traumatismes sont la position du germe ainsi que son stade de développement. Les germes des dents permanentes vont se développer dans des cryptes osseuses sous-jacentes aux dents temporaires. Étant donné le volume restreint de la base osseuse et le volume occupé par les dents temporaires, les germes vont se positionner de manière à optimiser l'espace disponible dans les maxillaires. De manière générale, ils sont en palato-positions par rapport aux dents temporaires (24). Concernant les germes des dents antérieures (8) :

- l'incisive centrale se situe juste derrière la racine de la dent temporaire.
- l'incisive latérale a la position linguale la plus accentuée parmi les dents antérieures. Elle présente fréquemment une rotation dans son axe corono-radiculaire.
- la canine est enfouie plus profondément dans l'os. Au maxillaire, elle se place sous le rebord orbitaire.

Concernant le stade développement, Nolla a proposé une classification comprenant 10 stades (Tableau 1) permettant de décrire l'évolution du germe jusqu'à la dent définitive complète (25).

STADE	DEVELOPPEMENT
0	Absence de la crypte
1	Présence de la crypte
2	Début de la minéralisation coronaire
3	Un tiers coronaire minéralisé
4	Deux tiers coronaire minéralisés
5	Couronne presque entièrement minéralisée
6	Couronne terminée, début de l'édification radiculaire
7	Un tiers de l'édification radiculaire
8	Deux tiers de l'édification radiculaire
9	Radiculogénèse presque terminée, apex ouvert
10	Fermeture de l'apex, jonction cémento-dentinaire en place

TABLEAU 1 : STADES DE NOLLA (2)

Étant donné la proximité des deux dentures, l'anatomie des dents temporaires et la plasticité du parodonte, les forces traumatiques s'appliquant sur les dents temporaires pourront être transmises aux germes. La dent déciduale pourra se déplacer au sein de son alvéole et percuter l'organe dentaire sous-jacent. Une atteinte physique des tissus immatures pourra perturber le processus d'édification de la dent permanente, et donc causer des séquelles irréversibles sur les tissus en cours de maturation (23).

La position et le stade de développement des germes (directement reliés à l'âge du patient), sont deux facteurs physiologiques déterminants pour établir un diagnostic précis et anticiper la prise en charge des séquelles (2).

1.2. Traumatismes de la denture temporaire

1.2.1. Epidémiologie

En odontologie pédiatrique, les traumatismes constituent une urgence du fait des risques qu'ils présentent pour l'avenir de la dentition d'un point de vue esthétique mais aussi fonctionnel. A cela s'ajoute l'impact psychosocial (perte de l'estime de soi, moqueries, *etc*…) et familial sur l'enfant et les parents (26). En effet, certains traitements nécessiteront de multiples rendez-vous, synonyme d'heures d'école ou de travail perdues pour la famille, ainsi qu'un investissement financier plus ou moins conséquent (27).

Une grande variabilité existe dans les études concernant la prévalence des traumatismes en denture temporaire. Celle-ci serait due à des différences de culture à travers le monde, mais aussi à un manque d'uniformité dans l'évaluation et les outils statistiques utilisés pour ces études. D'où la nécessité d'établir une classification précise des traumatismes et des méthodes d'évaluation (28). De récentes revues de la littérature ont conclu que les victimes de traumatismes dentaires représentent 15% des enfants de 6 ans ou moins (28), un tiers des enfants en maternelle (29), ou encore 22,7% des enfants en denture temporaire (1). De plus, ces valeurs seraient atténuées car de nombreux parents ne consultent pas systématiquement un dentiste suite à un traumatisme chez leurs enfants, n'étant pas au courant de cette nécessité ou ne jugeant pas cela nécessaire (30).

Les chutes de sa propre hauteur, les collisions et les loisirs tels que le sport sont les principales raisons évoquées pour la survenue de ces traumatismes. Elles sont principalement liées à l'apprentissage de la marche et de la course, entre 1 et 3 ans, associées à une immaturité psychomotrice et un manque d'expérience. Les accidents de la route, les bagarres et les violences familiales sont aussi évoquées, bien que plus rares. La maison et l'école sont des lieux de prédilection (29,31–33).

La majorité des dents traumatisées concernent les incisives centrales maxillaire (29,32,33), suivi des latérales maxillaires qui restent 1,9 fois plus atteintes que les incisives centrales mandibulaires (34). Les luxations sont les traumatismes les plus fréquents dans la majorité des études. Cela s'explique probablement par la plasticité du parodonte et l'anatomie des dents déciduales décrites précédemment (29,31–35). Néanmoins, quelques études diffèrent de ce résultat en observant plus de fractures amélaires (36).

Les études à propos du genre sont assez contradictoires. Pour les enfants en très bas âge, les résultats ne semblent pas indiquer de disparités majeures entre les garçons et les filles étant donné que les traumatismes se font principalement par chute. En revanche, plus les enfants grandissent, plus l'écart semble se creuser. Selon la revue de la littérature de Lam et *al*, les garçons peuvent être 1,3 à 2,5 fois plus susceptibles de subir un traumatisme. Cet écart s'expliquerait par des activités plus violentes (sport plus violent notamment), ainsi qu'une maturité plus tardive (29). Aussi, il a été observé qu'une attitude d'opposition, une hyperactivité et des difficultés de socialisation sont des facteurs de risques

principalement pour les garçons. Tandis que les caractères anxieux et timides sont des facteurs protecteurs indépendants du genre (37).

Parmi les facteurs de risques anatomiques, Arraj et *al*. ont démontré que les enfants en denture temporaire ayant un surplomb ≥ 3 mm ont 3,37 fois plus de risques d'être victime d'un traumatisme. Pour les enfants en denture mixte, un surplomb ≥ 5 mm multiplie par 2,43 ce risque (38). Pour Norton et O'Connell, ce risque est 2,99 fois plus important si le surplomb est ≥ à 6mm, et 2,02 fois plus important dans le cas de béance (39). L'incompétence labiale et le non recouvrement des incisives par les lèvres, fréquemment retrouvé chez le respirateur buccal, sont aussi des facteurs aggravants. Si celui est associé à une malocclusion antérieure décrite ci-dessus, les valeurs se cumuleront de manière exponentielle (40,41).

Enfin Berkowitz et *al*. ont mis en évidence trois périodes critiques vis-à-vis des traumatismes. La première de 1 à 3 ans, en lien avec les chutes et les violences familiales. La seconde de 7 à 10 ans, liée aux loisirs extérieurs (apprentissage du vélo, roller, trottinette, *etc*…). La troisième de 16 à 18 ans, suite aux premières soirées, aux bagarres, aux activités sportives et aux accidents de la voie publique (42). De plus, le risque de subir un second traumatisme est multiplié par huit si un premier traumatisme est survenu avant l'âge de 9 ans. La prévention et l'information des patients et des parents seront donc primordiales lors du premier traumatisme (43).

1.2.2. Classification d'Andreasen

Un grand nombre de classifications ont été créées afin de répondre aux problématiques des traumatismes bucco-dentaires. Celles-ci ont un intérêt majeur pour codifier internationalement les traumatismes, ainsi que pour l'évaluation clinique, le diagnostic, le pronostic, l'épidémiologie, l'enseignement et l'aspect médico-légal. La plus complète et la plus utilisée à ce jour est celle d'Andreasen (44), adaptée de celle de l'OMS (1969). Elle s'applique aux deux dentures et se divise en 4 groupes. Ici, nous nous intéresserons uniquement aux cas des dents temporaires (45).

Au début de la consultation d'urgence et avant toutes thérapeutiques dentaires, le chirurgien-dentiste devra s'assurer lors de l'anamnèse que l'enfant ne présente pas de symptômes généraux plus important (céphalées, perte de connaissance, troubles de l'équilibre, vomissements, problèmes respiratoires, etc…), auquel cas il faudra l'adresser en priorité à un service d'urgence. L'enfant sera revu ultérieurement pour traiter l'urgence dentaire.

A noter que la mise en place des traitements ci-dessous dépendra de la maturité de l'enfant et sa capacité à tolérer les différentes procédures. Dans certains cas, il sera plus judicieux de s'abstenir et idéalement d'adresser à une équipe spécialisée en odontologie pédiatrique que de traiter à tout prix et créer de l'anxiété dentaire à long terme.

Il sera nécessaire d'informer les parents à la fin du rendez-vous d'urgence du pronostic pour les dents traumatisées, adjacentes et successionnelles. Une surveillance régulière sera également mise en

place jusqu'à l'éruption de la dent permanente et des radiographies de contrôle seront réalisés en cas de doute.

Un Certificat Médical Initial sera remis où figurera obligatoirement, entre autres, le pronostic des dents traumatisées et des dents permanentes sous-jacentes.

1.2.2.1. Lésions des tissus durs de la dent et de la pulpe

- **Fêlure amélaire**

Il s'agit d'une fracture incomplète de l'émail sans perte de tissus amélaire. A l'examen clinique, un ou des traits de fêlures seront visibles sur l'émail (visibilité augmentée grâce à une lumière indirecte). La radiographie n'est pas recommandée. Aucun traitement ne sera réalisé et le suivi n'est pas recommandé.

- **Fracture amélaire**

Il s'agit d'une fracture impliquant l'émail uniquement. A l'examen clinique, nous observons une perte de substance minime se limitant à l'émail. La radiographie n'est pas recommandée. Il sera nécessaire de polir les angles vifs. Le suivi n'est pas recommandé.

- **Fracture amélo-dentinaire coronaire simple**

Il s'agit d'une fracture impliquant l'émail et la dentine, sans exposition pulpaire. A l'examen clinique, nous observons une perte de substance comprenant de l'émail et de la dentine. La radiographie rétro-alvéolaire permettra l'évaluation de la distance entre le trait de fracture et la pulpe. Si le fragment dentaire est présumé enfoui (joues, langue, lèvres), une radiographie des tissus mous sera réalisée.

Le traitement consiste à couvrir la zone de dentine exposée avec le matériau adéquate (composite ou ciment verre ionomère).

Un suivi à 6-8 semaines est recommandé.

- **Fracture amélo-dentinaire coronaire complexe**

Il s'agit d'une fracture impliquant l'émail et la dentine, avec exposition pulpaire. A l'examen clinique, nous observons une perte de substance étendue avec exposition du tissu pulpaire. La radiographie rétro-alvéolaire permettra l'évaluation de l'étendue de l'exposition pulpaire ainsi que le stade physiologique de la dent qui conditionneront le traitement. Si le fragment dentaire est présumé enfoui (joues, langue, lèvres), une radiographie des tissus mous sera réalisée.

Dans le cas d'une exposition peu étendue, une pulpotomie partielle (MTA, biodentine voir hydroxyde de calcium) et une restauration au CVI ou au composite seront réalisées.

Dans le cas d'une exposition large, une pulpotomie cervicale (MTA, biodentine voir hydroxyde de calcium) et une restauration au CVI ou au composite seront réalisées.

L'avulsion pourra aussi être considérée en fonction du stade physiologique de la dent et de la coopération de l'enfant.

Des suivis à 1 semaine, 6-8 semaines et 1 an sont recommandés.

- **Fracture corono-radiculaire simple**

Il s'agit d'une fracture impliquant l'émail, la dentine et le cément, sans exposition pulpaire. A l'examen clinique, nous observons une perte de substance sous le rebord gingival, comprenant de l'émail, de la dentine, du cément ou bien un fragment fracturé toujours attaché et mobile. La radiographie rétro-alvéolaire permettra de visualiser les différents fragments et parfois l'étendue de l'atteinte radiculaire.

Le traitement consiste à retirer le fragment mobile dans le cas où l'atteinte radiculaire reste minime et que les tissus restants permettent de faire une restauration coronaire. Si la dent est jugée non conservable, retirer les fragments mobiles ainsi que le reste de la dent s'il n'existe pas de risque pour le germe auquel cas le fragment apical pourra être laissé en place.

Des suivis à 1 semaine, 6-8 semaines et 1 an sont recommandés.

- **Fracture corono-radiculaire complexe**

Il s'agit d'une fracture impliquant l'émail, la dentine et le cément, avec exposition pulpaire. A l'examen clinique, nous observons une perte de substance sous le rebord gingival, passant par la pulpe et comprenant de l'émail, de la dentine, du cément ou bien un fragment fracturé toujours attaché et mobile. La radiographie rétro-alvéolaire permettra de visualiser les différents fragments et l'étendue de l'atteinte radiculaire.

Le traitement consiste à retirer le fragment mobile dans le cas où l'atteinte radiculaire reste minime et que les tissus restants permettent de faire une restauration coronaire précédé d'une pulpotomie partielle ou pulpectomie. Si la dent est jugée non conservable, retirer les fragments mobiles ainsi que le reste de la dent s'il n'existe pas de risque pour le germe auquel cas le fragment apical pourra être laissé en place.

Des suivis à 1 semaine, 6-8 semaines et 1 an sont recommandés.

- **Fracture radiculaire**

Il s'agit d'une fracture impliquant la dentine, le cément, avec exposition pulpaire. A l'examen clinique, le fragment coronaire peut être coloré (rougeâtre ou grisâtre), mobile ou déplacé. La dent est douloureuse à la percussion. La radiographie rétro-alvéolaire permettra de visualiser le trait de fracture.

Dans le cas où le fragment coronaire n'est pas déplacé, l'abstention est indiquée.

Si le fragment coronaire est légèrement déplacé et peu mobile, laisser le repositionnement spontané se faire, ou bien repositionner nous même le fragment et patienter 4 semaines avec une contention.

Si le fragment coronaire est très déplacé, mobile et interfère avec l'occlusion, l'avulsion est indiquée et le fragment apical sera laissé en place.

Des suivis à 1 semaine, 4 semaines pour la dépose de la contention, 8 semaines et 1 an sont recommandés.

1.2.2.2. Lésions des tissus de soutien parodontaux

- **Concussion**

Il s'agit d'une lésion parodontale sans déplacement ni mobilité anormale de la dent. A l'examen clinique, on observe uniquement des douleurs à la percussion/palpation. La radiographie n'est pas recommandée et aucun traitement ne sera mis en place.

Des suivis seront nécessaires à 1 semaine et 6-8 semaines.

- **Subluxation**

Il s'agit d'une lésion parodontale sans déplacement avec une mobilité anormale de la dent. A l'examen clinique, une faible mobilité de la dent est présente accompagnée d'un saignement sulculaire. La radiographie rétro-alvéolaire mettra en évidence un espace desmodontal physiologique ou légèrement élargi. Aucun traitement n'est recommandé.

Des suivis seront nécessaires à 1 semaine et 6-8 semaines.

- **Extrusion (luxation en égression)**

Il s'agit d'un déplacement axial partiel de la dent hors de son alvéole. A l'examen clinique, la dent apparaît plus longue que les dents adjacentes et la mobilité peut être excessive. La radiographie rétro-alvéolaire permettra de s'assurer de l'absence de fracture dentaire ou alvéolaire. Elle mettra en évidence un élargissement de l'espace desmodontal, principalement en apical.

Les traitements sont basées sur le degré du déplacement, de la mobilité, de l'interférence avec l'occlusion, de la formation de la racine et la capacité de l'enfant à tolérer la situation d'urgence.

Dans le cas d'absence ou de légère interférence occlusale, laisser la dent se repositionner spontanément.

Si l'extrusion < 3 mm, repositionner doucement la dent avec les doigts après anesthésie locale.

En revanche, l'avulsion sera indiquée si l'occlusion est grandement perturbée ou si l'extrusion est > à 3 mm.

Des suivis à 1 semaine, 6-8 semaines et 1 an sont recommandés.

- **Luxation latérale**

Il s'agit d'un déplacement de la dent dans une direction autre qu'axiale, avec ou sans fracture du rebord alvéolaire. A cela s'ajoute une lésion des tissus de soutien osseux, la comminution, qui correspond à l'écrasement et la compression de l'alvéole. A l'examen clinique, la dent est déplacée fréquemment en direction palatine/linguale ou vestibulaire. Elle reste pas ou peu mobile et des interférences occlusales sont possibles. La radiographie rétro-alvéolaire mettra en évidence une augmentation de l'espace desmodontal, souvent dans la zone apical. Si l'apex est déplacé en vestibulaire, la racine paraîtra plus courte que la dent controlatérale. Il faudra analyser la proximité du germe successionnel.

Dans le cas d'une interférence occlusale absente ou minime et d'un apex déjeté en vestibulaire, laisser la dent se repositionner spontanément (observable dans les 6 mois).

Lorsque la dent est sévèrement déplacée, l'avulsion est recommandée s'il y a un risque d'ingestion ou d'inhalation. Autrement, repositionner la dent délicatement et réaliser une contention souple pendant 4 semaines, collée sur les dents adjacentes non traumatisées.

Des suivis à 1 semaine, 4 semaines pour la dépose de la contention, 8 semaines, 6 mois et 1 an sont recommandés.

- **Intrusion (luxation en ingression)**

Il s'agit d'un déplacement de la dent à l'intérieur de l'os alvéolaire, en direction apicale, avec ou sans fracture du rebord alvéolaire. A cela s'ajoute une lésion des tissus de soutien osseux, la comminution, qui correspond à l'écrasement et la compression de l'alvéole. A l'examen clinique, la dent est déplacée à l'intérieur de son alvéole en direction apicale et paraît donc plus courte que les dents adjacentes. Dans les intrusions sévères, la dent peut ne plus être visible sur l'arcade mais palpée en vestibulaire sous la gencive. L'absence de toute mobilité même physiologique est caractéristique. La radiographie rétro-alvéolaire permettra d'analyser l'orientation de l'apex. Si celui-ci est déplacé en direction vestibulaire, il sera visible à la radio et la dent apparaîtra plus courte par rapport à la dent controlatérale. En revanche, s'il est déplacé en direction du germe de la dent sous-jacente, il ne sera pas visible à la radio et la dent apparaîtra plus longue que la dent controlatérale. Il faudra aussi vérifier que la dent n'a pas pénétré la cavité nasale avec un cliché latéral.

Le traitement consiste à laisser la dent se repositionner spontanément, peu importe la direction du déplacement. L'amélioration de la position de la dent se fera généralement dans les 6 mois. Dans de rares cas elle pourra prendre jusqu'à 1 an.

Des suivis à 1 semaine, 6-8 semaines, 6 mois et 1 an sont recommandés.

- **Expulsion (luxation complète)**

Il s'agit d'un déplacement complet de la dent hors de son alvéole, c'est-à-dire une avulsion de la dent. A l'examen clinique, la dent n'est plus dans son alvéole, celle-ci est vide ou contient un caillot

sanguin. Il faudra rechercher la dent si celle-ci n'a pas été trouvée suite aux traumatismes et vérifier son intégrité. En effet, elle peut être enfouie dans les tissus mous (joues, langue, lèvres) ou déplacée en direction des cloisons nasales. La radiographie rétro-alvéolaire permettra de s'assurer que ce n'est pas une intrusion complète ou qu'il ne reste pas de débris radiculaire dans l'alvéole.

La réimplantation est contre-indiquée, aucun traitement n'est nécessaire mis-à-part le remplacement prothétique de la dent en fonction de la chronologie d'éruption.

Un suivi à 6-8 semaines est recommandé.

Les lésions des tissus durs de la dent peuvent être associées à des lésions des tissus de soutien osseux, gingivaux et muqueux de la sphère orale. Ces traumatismes nécessitent des prises en charge plus complexes et ne seront que très rarement pris en charge par le chirurgien-dentiste. Il conviendra d'adresser ces patients à un chirurgien maxillo-facial, entre autres.

1.2.2.3. Lésions des tissus de soutien osseux

- **Fracture alvéolaire**

Il s'agit d'une fracture du rebord vestibulaire ou palatin/lingual de l'os alvéolaire. A l'examen clinique, nous observons une mobilité d'un bloc osseux contenant plusieurs dents (pouvant être intactes). Des interférences occlusales sont généralement présentes. La radiographie rétro-alvéolaire permettra de visualiser les traits de fracture et leurs implications avec les tissus environnants (germes dentaires, canal alvéolaire inférieur, sinus, etc). Des radiographies complémentaires pourront être nécessaires afin de mieux visualiser l'étendue de la fracture. Par exemple, une radiographie panoramique pour avoir un champ plus large, une téléradiographie de profil qui permettra de mieux visualiser les fragments déplacés dans le plan sagittal ou un Cône Beam pour visualiser la lésion dans les 3 dimensions.

Le traitement consiste à repositionner le bloc mobile dans sa position initiale sous anesthésie locale et à réaliser une contention souple pendant 4 semaines, collée sur les dents adjacentes non traumatisées.

Des suivis à 1 semaine, 4 semaines pour la dépose de la contention, 8 semaines et 1 an sont recommandés.

- **Fracture du procès alvéolaire**

Il s'agit d'une fracture du procès alvéolaire pouvant impliquer l'alvéole.

- **Fracture du maxillaire et/ou de la mandibule**

Il s'agit d'une fracture impliquant la base du maxillaire ou de la mandibule, ainsi que le procès alvéolaire.

1.2.2.4. Lésions des tissus gingivaux et muqueux

- **Lacération**

Il s'agit d'une plaie superficielle ou profonde, souvent provoquée par un objet tranchant.

- **Contusion**

Il s'agit d'une ecchymose provoquée par un objet non contondant, ne provoquant pas de rupture des tissus.

- **Abrasion**

Il s'agit d'une plaie superficielle provoqué par friction des tissus, exposant les tissus à vif et accompagnée de saignement.

1.3. Séquelles sur la denture permanente

Ces séquelles sont particulièrement étudiées depuis près de 50 ans, et ont fait l'objet de nombreuses études cliniques sur l'Homme (46–48) et expérimentales sur les animaux (11,49). La plupart sont basées sur la classification suivante inventée par Andreasen en 1971 (5) :

- **Dyschromie de l'émail (dent de Turner)**

Il s'agit d'une tâche opaque blanche, jaune ou brune de l'émail, d'étendue variable, concernant principalement la face vestibulaire. Il n'y a pas de perte de substance, ce défaut est uniquement qualitatif. Elle résulte d'une perturbation de la minéralisation amélaire à l'origine de taches blanches plus ou moins associée à des produits de dégradation de l'hémoglobine à l'origine de taches jaune-brune. Cette lésion n'est pas visible radiologiquement.

- **Hypoplasie de l'émail**

Il s'agit d'une manifestation plus sévère du traumatisme précédent caractérisée soit par une rainure horizontale entourant la couronne, située en cervical d'une tâche opaque blanche, jaune ou brune de l'émail, soit par un défaut au centre de la dyschromie. Elle résulte d'une perturbation de la phase sécrétoire des améloblastes créant une séquelle irréversible de la matrice amélaire avant sa minéralisation. Ce défaut est à la fois quantitatif et qualitatif. L'amélogénèse reprendra naturellement en apicale de la perturbation. La radiographie mettra en évidence une zone radio-claire où se situe le défaut d'émail.

- **Dilacération coronaire**

Il s'agit d'une angulation brutale d'une portion coronaire par rapport au grand axe de la dent. Elle résulte d'un impact déplaçant la portion coronaire déjà minéralisée, tandis que la portion non

minéralisée continue son édification physiologique. Dans les cas sévères, l'angulation peut interférer mécaniquement avec l'éruption et entraîner une inclusion. La couronne apparaît raccourcie sur la radiographie rétro-alvéolaire. Un *cône beam* est souvent indiqué pour confirmer le diagnostic.

- **Formation odontoïde**

Il s'agit d'élément(s) dentaire(s) bien formé(s) ou conglomérat de tissus dentaires durs restant inclus. Elle résulte d'une perturbation lors de la phase morphogénétique des améloblastes aboutissant au clivage du germe et au développement d'éléments dentaires séparés. A l'examen radiographique, une masse radio-opaque constituée d'un nombre variable d'éléments ressemblant plus ou moins à du tissu dentaire sera visible.

- **Dédoublement radiculaire**

Il s'agit d'une dent présentant deux portions radiculaires. La dent peut être en rétention, voir incluse. Cette lésion est due à une atteinte de la zone de réflexion entre l'épithélium adamantin interne et externe. L'examen radiographique met en évidence la présence d'une racine mésiale et d'une racine distale. La couronne est souvent partiellement formée.

- **Angulation ou dilacération radiculaire**

L'angulation correspond à une modification progressive de la direction de développement de la racine. Tandis que la dilacération correspond à un changement brutal de direction de la portion radiculaire déjà minéralisée par rapport au grand axe de la dent. La dent peut être en rétention, voir incluse. Elles résultent d'un impact ou obstacle déplaçant la portion radiculaire minéralisée, tandis que la portion non minéralisée continue son édification physiologique (car la gaine épithéliale de Hertwig n'est pas déplacée). La dilacération latérale est visible sur une radiographie rétro-alvéolaire ou panoramique. Pour la dilacération vestibulaire, la racine semble plus courte et la partie dilacérée apparaît sous la forme d'une tache centrale radio-claire encerclée par une zone radio-opaque. Un *cône beam* est souvent indiqué pour confirmer le diagnostic.

- **Arrêt de l'édification radiculaire**

L'arrêt partiel ou complet de la racine entraine un risque d'éruption prématurée et/ou de perte précoce de la dent en raison du manque d'ancrage dans l'os. Ceci est due à une atteinte de la gaine épithéliale de Hertwig et à la formation d'une ligne calcio-traumatique stoppant le développement physiologique de la racine. L'examen radiographique met en évidence l'absence partielle ou totale de la racine et permet de contrôler la symétrie avec la dent contro-latérale.

- **Séquestration du germe de la dent permanente**

Cette lésion signe l'arrêt de la formation du germe. La dent est souvent retenue dans l'os et peut être accompagnée d'un kyste folliculaire provoquant une suppuration, une fistule et une tuméfaction. L'éruption peut se faire prématurément. La cause la plus probable serait une inflammation du follicule de la dent permanente due à une infection chronique péri-apicale de la dent temporaire. Cette inflammation va provoquer une prolifération de l'épithélium adamantin réduit stoppant le processus d'édification du germe. La radiographie rétro-alvéolaire mettra en évidence une lésion ostéolytique autour du germe, à contours diffus faisant disparaître les limites de la crypte dentaire.

- **Perturbation de l'éruption**

On observe trois cas de figure. Lors d'une éruption ectopique, le germe dévie de son chemin d'éruption en linguo ou vestibulo-position. Ce cas est fréquemment rencontré lors de la perte précoce de la dent temporaire (perte du rôle de guide d'éruption).

Une éruption retardée, d'un an ou plus, observée dans les cas d'avulsion précoce de la dent temporaire en raison d'une formation de tissu cicatriciel gênant l'éruption ou encore d'une rétention prolongée de la dent temporaire. Des cas dus à une malformation sévère ou à une rétention prolongée de la dent temporaire ont aussi été décrits.

Enfin, une éruption précoce dans certains cas de perte de dent temporaire en lien avec une complication infectieuse.

La survenue de séquelles, engageant le pronostic de la dent permanente, doit nous faire mesurer toute l'importance d'un suivi clinique et radiographique à long terme des traumatismes en denture temporaire. En effet, les séquelles pourront être dues au traumatisme lui-même (mécanisme direct), à ses complications ou encore à une thérapeutique iatrogène (mécanisme indirect). Les mécanismes directs correspondent généralement à un contact entre l'apex de la dent temporaire et le germe de la dent définitive qui vont perturber physiquement les processus de formation et d'édification de la dent. Alors que les mécanismes indirects, correspondent à une atteinte du germe suite à une nécrose du tissu pulpaire de la dent temporaire et des pathologies qui s'ensuivent (50–52).

Le temps est un facteur décisif dans la gestion des séquelles. Plus le diagnostic se fera tôt, plus la mise en place d'une prise en charge adaptée sera facilitée et efficace. Pour cela, le chirurgien-dentiste doit, dès la consultation d'urgence, estimer les séquelles les plus probables, mettre en place un suivi adéquat et savoir adresser si besoin.

Les études comprises dans cette revue systématique ont pour objectif d'observer les séquelles en fonction : du traumatisme subit sur les dents temporaires et/ou l'âge du patient lors du traumatisme. Nous analyserons les résultats de ces études afin de conclure si ces deux facteurs sont significatifs par rapport aux séquelles observées, et s'ils permettent de guider le chirurgien-dentiste dans l'anticipation de celles-ci.

2. Revue de la littérature

Le traumatisme dentaire est un motif de consultation d'urgence fréquent en odontologie pédiatrique. Un enfant sur trois en âge pré-scolaire subira un traumatisme dentaire (53) et la prévalence des dentures temporaires traumatisées est de 9% à 42% (54). Suite à cet événement traumatique, des conséquences pourront être observées sur la denture permanente et la sphère maxillo-faciale. La problématique principale est que ces répercussions ne sont pas forcément visibles avant l'éruption des dents définitives. De ce fait, le chirurgien-dentiste devra être en mesure d'anticiper les possibles complications en se basant principalement sur la situation clinique et radiographique lors du rendez-vous d'urgence et des rendez-vous de contrôle.

Or d'après deux études brésiliennes (55,56), certains praticiens manquent de connaissances en traumatologie dentaire pédiatrique ou ne les ont pas réactualisées depuis l'obtention de leur diplôme. En effet, ces deux articles démontrent que plus l'on s'éloigne de l'année d'obtention du diplôme, plus la qualité de prise en charge des traumatismes se dégrade. En conséquence, ils ne réaliseront peut-être pas les enjeux qu'impliquent le traumatisme sur le bon développement de la denture permanente, et n'établiront pas le suivi nécessaire pour prévenir et anticiper les complications. Il est primordial d'informer les parents sur toutes les conséquences possibles à long terme de tels traumatismes et qu'une collaboration de différents acteurs tels qu'un pédodontiste, un orthodontiste, un chirurgien orale/maxillo-faciale ou un prothésiste dentaire pourra être nécessaire. A noter que les étudiants aussi ne seraient pas assez au point sur la gestion de ces traumatismes (57). D'après l'étude de Yeng T. *et al.* (58), les dentistes évoquent certaines contraintes au bon respect des recommandations : le temps à investir dans ces traitements (avec parfois un suivi sur plusieurs années) associé à la faible rémunération de ces actes thérapeutiques ou encore le manque de coopération de l'enfant. Ces lacunes entraineront une perte de chance pour l'enfant et le devenir de ses dentures temporaire et permanente.

Afin de mieux anticiper l'apparition de ces séquelles, cette revue systématique de la littérature analysera les lésions de la denture permanente suite à un traumatisme de la denture temporaire. L'objectif sera de rechercher un lien entre :

- les lésions observées en denture permanente et l'âge lors du traumatisme
- les lésions observées en denture permanente et le traumatisme en lui-même (type, direction, violence).

2.1. Matériel et méthodes

2.1.1. Méthode de recherche

Cette revue de la littérature a été menée en suivant les lignes directrices établies par la méthode PRISMA-P (59). Les articles scientifiques ont été recherchés dans les bases de données scientifiques PubMed et DOSS. Les recherches bibliographiques se sont arrêtées le 9 Décembre 2020 en utilisant la combinaison de mots-clefs MeSH suivantes :

((primary (tooth OR teeth)) OR (deciduous (tooth OR teeth)) OR (primary dentition)) AND ((permanent dentition) OR (permanent (tooth OR teeth))) AND ((dental trauma) OR (trauma) OR ((tooth OR teeth) injuries))

En 1994, Jens O. Andreasen et Frances M. Andreasen complètent la classification de l'OMS, se focalisant sur les tissus durs de la dent et de la pulpe, en y ajoutant les traumatismes des tissus de soutien parodontaux, osseux, gingivaux et des muqueuses buccales. Depuis, leur classification est reconnue mondialement et fait office de référence dans le domaine de la traumatologie dentaire (60). Ainsi, les articles sélectionnés dans cette revue auront une date de publication ultérieure à 1994.

2.1.2. Critère d'inclusion ou d'exclusion des articles

Les critères d'inclusion étaient les suivants :

- Etudes *in vivo*
- Articles en anglais ou en français
- Articles étudiant les traumatismes sur dents temporaires et les séquelles sur dents définitives
- Articles contenant une analyse statistique permettant d'établir une association significative ou non entre les propositions
- Articles utilisant la classification des traumatismes de Jens O. Andreasen et Frances M. Andreasen

Les critères d'exclusion étaient les suivants :

- Articles type « case report », revue de la littérature, méta analyses, thèses et mémoires
- Articles avec une date de publication antérieure à 1994
- Articles ne proposant pas d'analyse statistique
- Articles non disponibles en texte intégral ou sans résumé
- Etudes *in vitro* ou animale

2.1.3. Sélection des articles

Suite à l'utilisation de la combinaison de mots MeSH, les bases de données en ligne PubMed et DOSS ont comptabilisé respectivement 812 et 528 résultats, pour un total de 1340 articles. Les articles scientifiques ont été sélectionnés dans un premier temps par la lecture des titres et des mots-clés. En cas de doute sur la thématique de l'article, les résumés étaient systématiquement lus. Enfin, la lecture complète de l'article permettait de l'inclure ou non de façon définitive dans la revue systématique de la littérature.

L'intégration des filtres « articles en anglais ou français » et « date de publication ultérieure à 1994 » ont permis un premier tri laissant 1147 articles potentiels. La suppression des doublons a permis d'éliminer 362 articles supplémentaires. La lecture des titres et des mots-clés a permis le retrait de 691 articles ne répondant pas aux critères de l'étude parmi les 785 restants. 94 articles ont donc été sélectionnés pour la lecture des résumés. Celle-ci a permis d'exclure 70 articles, laissant 24 articles éligibles à la lecture complète.

Après évaluation en texte intégral des 24 articles, 14 articles issus de la combinaison et 1 article ajouté lors de recherches manuelles ont pu être inclus définitivement dans la revue systématique (Tableau 2) 10 articles ont dû être retirés pour les raisons suivantes (Figure 1) :

- 5 articles ne présentant aucun tests statistiques
- 1 résumé d'article
- 1 article de type « case report »
- 1 article doublon avec un titre différent
- 1 article étudiant les séquelles sur la denture qui avait été traumatisée
- 1 article théorique, n'étudiant pas de population traumatisée

TABLEAU 2 : ARTICLES INCLUS DANS LA REVUE SYSTEMATIQUE (N=15)

Articles inclus	Auteurs	Titre	Revue, Année, Volume, Numéro, Page	Type d'étude
(61)	Soares *et al.*	Association between trauma to primary incisors and crown alterations in permanent successors.	Brazilian Dental Journal, 2014 ; vol. 25, No 4 : 332–335	Etude rétrospective
(62)	Christophersen *et al.*	Avulsion of primary teeth and sequelae on the permanent successors.	Dental Traumatology, 2005 ; vol. 21 : 320–323	Etude rétrospective
(63)	Carvalho Pugliesi *et al.*	Clinical and radiographic analysis of traumatized primary teeth and permanent successors: Longitudinal study.	J Indian Soc Pedod Prev Dent, 2020 ; vol. 38 : 232–7	Etude rétrospective
(64)	De Amorim *et al.*	Effects of traumatic dental injuries to primary teeth on permanent teeth--a clinical follow-up study.	Dental Traumatology, 2011 ; vol. 27 : 117–121	Etude rétrospective
(65)	Da Silva Assunção *et al.*	Effects on permanent teeth after luxation injuries to the primary predecessors : a study in children assisted at an emergency service.	Dental Traumatology, 2009 ; vol. 25 : 165–170	Etude rétrospective
(66)	Skaare *et al.*	Enamel defects on permanent successors following luxation injuries to primary teeth and carers' experiences.	International Journal of Paediatric Dentistry, 2015 ; vol. 25 : 221–228	Etude rétrospective
(67)	De Amorim *et al.*	Frequency of crown and root dilaceration of permanent incisors after dental trauma to their predecessor teeth.	Dental Traumatology, 2018 ; vol. 34 : 401–405	Etude rétrospective
(68)	Carvalho *et al.*	Frequency of intrusive luxation in deciduous teeth and its effects.	Dental Traumatology, 2010 ; vol. 26 : 304–307	Etude rétrospective
(69)	Caprioglio *et al.*	Intrusive luxation of primary upper incisors and sequelae on permanent successors: a clinical follow-up study.	European Journal of Paediatric Dentistry, 2014 ; vol. 15, No 2 : 101–106	Etude rétrospective
(70)	Tewari *et al.*	Long-term effects of traumatic dental injuries of primary dentition on permanent successors: A retrospective study of 596 teeth.	Dental Traumatology, 2018 ; vol. 34 : 129–134	Etude rétrospective
(71)	Soporowski *et al.*	Luxation injuries of primary anterior teeth prognosis and related correlates.	Pediatric Dentistry, 1994 ; vol.16 , No 2 : 96–101	Etude rétrospective
(72)	Scerri *et al.*	Morphologic and developmental disturbances of permanent teeth following trauma to primary dentition in a selected group of Maltese children.	Quintessence International, 2010 ; vol. 41, No 9 : 717–724	Etude rétrospective
(73)	Do Espírito Santo Jácomo *et al.*	Prevalence of sequelae in the permanent anterior teeth after trauma in their predecessors: a longitudinal study of 8 years.	Dental Traumatology, 2009 ; vol. 25 : 300–304	Etude rétrospective
(74)	Lenzi *et al.*	Trauma in primary teeth and its effect on the development of permanent successors: a controlled study.	Acta Odontologica Scandinavica, 2019 ; vol. 77, No 1 : 76-81	Etude rétrospective
(75)	Innes.	Traumatic intrusion of primary teeth and developmental defects in successor teeth.	Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2009 ; vol. 107 : 493–498	Etude prospective

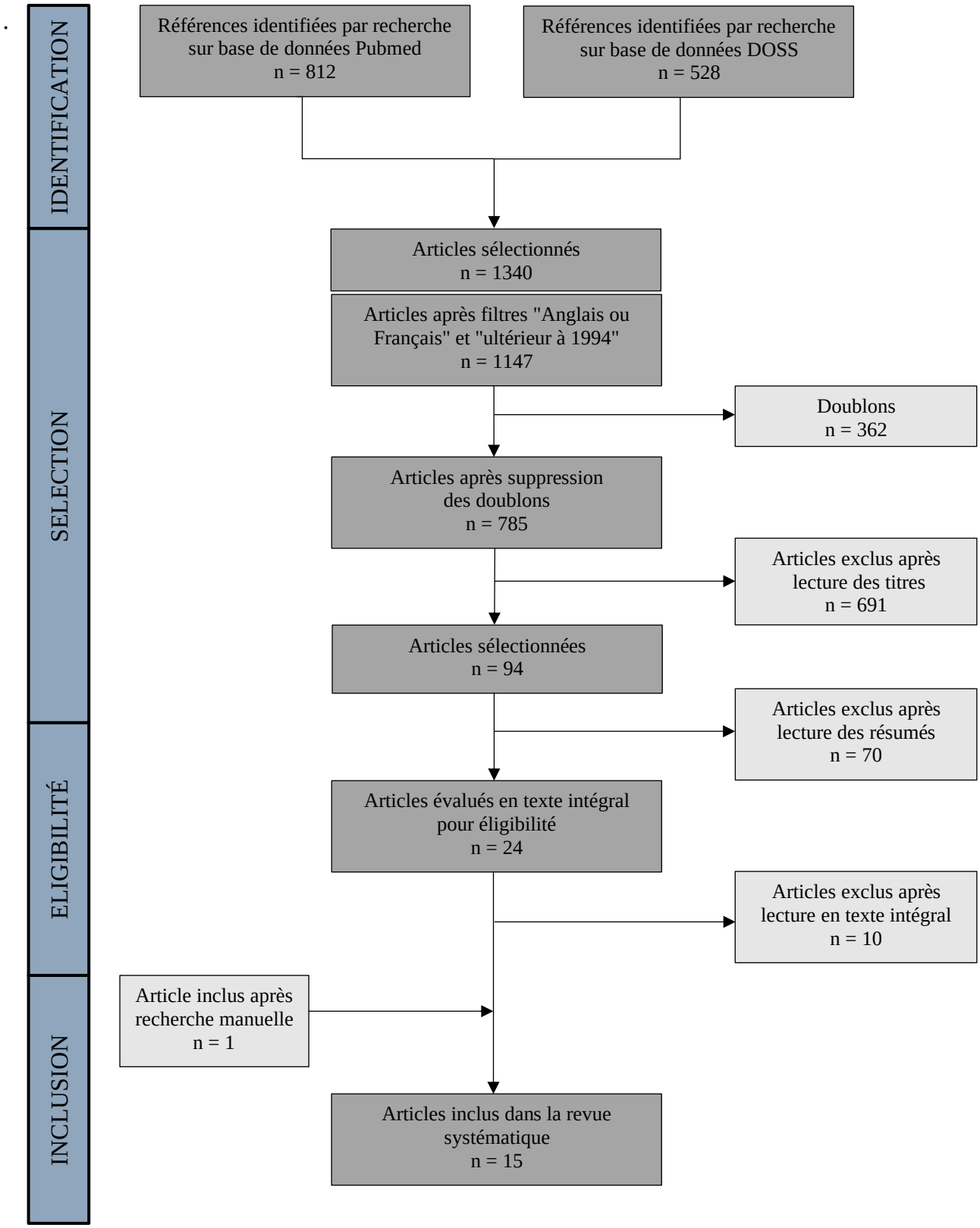


FIGURE 1 : DIAGRAMME PRISMA

2.2. Extraction des données

Les données suivantes ont été extraites et répertoriées dans un tableau récapitulatif (Tableau 3) :

- Le nom de l'auteur, le type et la durée de l'étude réalisée
- Le nombre d'enfants ayant subi un traumatisme en denture temporaire et le nombre de dents traumatisées
- L'âge lors du traumatisme et l'âge lors de l'évaluation des séquelles sur la denture permanente
- Le type de traumatisme sur la denture temporaire, avec si possible le nombre et le pourcentage que représente chaque type de traumatisme
- Les séquelles observées, avec si possible le pourcentage de dents avec séquelles par rapport au nombre de dents traumatisées, le nombre et le pourcentage que représente chaque type de séquelles
- Le type de test statistique réalisé et son résultat

TABLEAU 3 : SYNTHESE DES ARTICLES

Articles Type d'études	Nombre d'enfants Nombre de dents traumatisées	Age lors du traumatisme Age lors de l'évaluation des séquelles	Données sur les traumatismes en denture temporaire	Dents permanentes avec séquelles ayant pu être évaluées	Résultats		
					Test	Age	Type de traumatisme
Soares *et al*, 2014 (61) Etude rétrospective (1998-2010)	137 enfants 253 dents	< 4 ans = 204 enfants > 4 ans = 49 enfants Aucune information sur l'âge lors de l'évaluation des séquelles	Traumatismes « mineurs » : - 13 fractures amélaires (5,1%) - 12 fractures amélo-dentinaires simples (4,6%) - 50 concussions (19,7%) - 116 subluxations (45,8%) Traumatismes « sévères » : - 16 fractures amélo-dentinaires complexes (6,3%) - 20 luxations latérales (7,9%) - 30 intrusions (11,8%)	20/253 dents (7,9%) dont : - 10 hypoplasies de l'émail (50%) - 2 dyschromies de l'émail jaune (10%) - 4 dyschromies de l'émail blanches (20%) - 4 dilacérations coronaires (20%)	Chi2 Analyse logistique régressive univariable	*Association non significative entre l'âge lors du traumatisme et l'incidence des séquelles sur dents permanentes (p>0.05).* Incidence des séquelles : - 8,8% pour les enfants de moins de 2 ans. - 4,1% pour les enfants de plus de 2 ans.	*Association significative entre le type de traumatisme et les altérations coronaires des dents permanentes (p<0.05).* Incidence des séquelles : - 4,3% dans le cas d'un traumatisme mineur - 17,9% dans le cas d'un traumatisme sévère
Christophersen *et al*, 2005 (62) Etude rétrospective (1983-2000)	35 enfants 44 dents	1 an à "plus de 6 ans" Evaluation finale lors de l'éruption de la dent permanente	44 expulsions (100%)	10/33 dents (30%) dont : - 5 dyschromies de l'émail (50%) - 3 hypoplasies associées à une dyschromie de l'émail (30%) - 2 hypoplasies horizontales associées à une dyschromie de l'émail (20%)	Chi2	*Association significative entre l'âge lors du traumatisme et l'incidence des séquelles sur dents permanentes (p=0.04).* Incidence des séquelles : - 100% pour les traumatismes de 1 à 2 ans - ≈ 40% de 2 à 3 ans - ≈ 60% de 3 à 4 ans - ≈ 20% de 4 à 5 ans - ≈ 10% de 5 à 6 ans - 0% après 6 ans	Non étudié
De Amorim *et al*, 2011 (64) Etude rétrospective (1993-2008)	148 enfants 241 dents	4 mois à 7 ans Evaluation lors de l'éruption complète des dents permanentes concernées	- 94 subluxations (39%) - 40 traumatismes des tissus durs de la dent (16,6%) dont 23 fractures amélaires (9,5%) - 7 traumatismes combinés (2,9%) - 9 intrusions (3,7%) - 14 expulsions (5,8%) Quelques cas non chiffrés de concussion, extrusion, fracture amélo-dentinaire simple, fracture corono-radiculaire complexe, fracture radiculaire	54/241 dents (22,4%) dont : - 40 dyschromies de l'émail ou hypoplasies (74,1%) -14 perturbations de l'éruption (25,9%)	Chi2 Analyse logistique régressive	*Association significative entre l'âge lors du traumatisme et l'incidence des séquelles sur dents permanentes (p=0.03).* Incidence des séquelles : - 1,2% pour les traumatismes à moins d'1 an - 6,5% de 1 à 2 ans - 5,7% de 2 à 3 ans - 2,4% de 3 à 4 ans - 3,3% de 4 à 5 ans - 2,1% de 5 à 6 ans - 0,8% de 6 à 7 ans	*Association non significative entre le type de traumatisme et les séquelles sur dents permanentes (p=0.75).*
De Amorim *et al*, 2018 (67) Etude rétrospective (2006-2016)	483 enfants 815 dents	0 à 9 ans Evaluation lors de l'éruption complète des dents permanentes concernées	- intrusions - expulsions (pas de données chiffrées)	161/423 dents (38,6%) dont : - 49 dyschromies de l'émail (30,4%) - 38 hypoplasies (23,6%) - 23 dilacérations radiculaires (14,3%) - 16 dilacérations coronaires (9,9%) - 35 autres traumatismes non précisés (21,8%)	Test exact de Fisher	*Association significative entre l'âge lors du traumatisme et l'incidence de dilacération radiculaire sur dents permanentes (p=0.02).* 93,3% des dilacérations radiculaires sont issues d'un traumatisme après 3 ans.	Non étudié

Carvalho Pugliesi *et al*, 2020 (63) Etude rétrospective	247 enfants 379 dents	0 à 8 ans (incluant l'âge lors du traumatisme et l'âge lors de l'évaluation)	- 186 fractures amélaires (49,1%) - 24 fractures amélo-dentinaires simples (6,3%) - 2 fractures amélo-dentinaires complexes (0,5%) - 4 fractures corono-radiculaires (1%) - 44 concussions (11,6%) - 36 subluxations (9,5%) - 4 luxations latérales (1%) - 2 extrusions (0,5%) - 26 intrusions (6,9%) - 24 expulsions (6,4%) - 27 traumatismes combinés (7,2%)	17/162 dents (10,5%) dont : 17 dyschromies de l'émail (100%)	Chi2 Test de proportion	Non étudié	*Association significative entre les traumatismes des tissus supports de la dent et l'incidence des séquelles sur dents permanentes (p=0.026).* Incidence des séquelles : - 17,3 % dans le cas d'atteinte des tissus supports de la dent - 5,4% dans le cas des tissus durs de la dent
Da Silva Assunção *et al*, 2009 (65) Etude rétrospective (10 ans)	844 enfants Aucune information sur le nombre de dents initiales	6 à 36 mois 5 à 12 ans	- 203 subluxations (32,7%) - 182 intrusions (29,3%) - 90 luxations latérales (14,5%) - 14 extrusions (2,2%) - 125 avulsions (20,1%) - 6 traumatismes combinées (1,2%)	126/623 dents (20,2%) dont : • 101 séquelles visibles sur arcade : - 82 dyschromies de l'émail (78%) - 19 hypoplasies associées à une dyschromie de l'émail (18%) - 1 dilacération coronaire (1%) - 3 perturbations de l'éruption (3%) • 21 séquelles visibles radiologiquement : - 18 hypoplasies (86%) - 2 dilacérations coronaires (9%) - 1 dilacération radiculaire (5%)	Chi2 Test de proportion	*Association significative entre l'âge lors du traumatisme et l'incidence des séquelles sur dents permanentes (p=0.000325).* Incidence des séquelles : - 27,9% pour les traumatismes de 0 à 2 ans - 19,4% de 2 à 3 ans - 10,6% de 3 à 4 ans - 12,4% de 4 à 5 ans	*Association significative entre le type de traumatisme et l'incidence des séquelles sur dents permanentes (p=0.000001).* Incidence des séquelles : - 28,3% dans le cas d'une intrusion - 38,1% dans le cas d'une expulsion - 14,3% dans le cas d'une extrusion - 13,3% dans le cas d'une luxation latérale - 5,9% dans le cas d'une subluxation - 0% dans le cas d'une lésion combinée
Skaare *et al*, 2015 (66) Etude rétrospective (2003-2010)	266 enfants Aucune information sur le nombre de dents initiales	1 à 8 ans 8 à 15 ans	- 13 extrusions (4,3%) - 44 luxations latérales (14,7%) - 24 intrusions (8%) - 19 expulsions (6,3%) - 63 concussions (21%) - 137 subluxations (45,7%)	*Etude uniquement sur les défauts de l'émail.* 66/300 dents (22%) dont : - 42 dyschromies de l'émail (63,6%) - 24 hypoplasies (36,4%)	Chi2	*Association significative entre l'âge lors du traumatisme et les défauts d'émail observés sur les dents permanentes (p<0.05).*	*Association significative entre la sévérité du traumatisme ou la présence d'un déplacement de la dent et l'incidence des défauts d'émail sur dents permanentes (p<0.001).* Incidence des défauts d'émail : - 47,3% dans le cas d'une expulsion - 40,9% dans le cas d'une luxation latérale - 37,5% dans le cas d'une intrusion - 17,5% dans le cas d'une subluxation - 7,9% dans le cas d'une concussion - 7,7% dans le cas d'une extrusion
Innes, 2009 (75) Etude prospective de 7 ans (1999-2006)	103 enfants 169 dents	1 à 4 ans	138 intrusions (100%)	74/138 dents (53,6%) dont : - 39 hypoplasies de l'émail (28,3%, incluant les hypo calcifications et les dyschromies de l'émail) - 23 dilacérations coronaires et/ou radiculaires (16,7%) - 23 perturbations de l'éruption (16,7%)	Chi2	*Association non significative entre l'âge lors de l'intrusion et l'incidence des séquelles sur dents permanentes (p=0.442).* Incidence des séquelles : - 59,6% pour les enfants de 1 à 2 ans - 53,1% de 2 à 3 ans - 45,9% de 3 à 4 ans	Non étudié

Lenzi *et al*, 2018 (74) Etude rétrospective (2005-2015)	Groupe cas : 124 enfants 214 dents traumatisées Groupe témoin : 124 enfants 247 dents non traumatisées	0 à 8 ans (incluant l'âge lors du traumatisme et l'âge lors de l'évaluation)	- 14 fractures amélaires (6,5%) - 3 fractures amélo-dentinaires simples (1,4%) - 7 fractures amélo-dentinaires complexes (3,3%) - 4 fractures radiculaires (1,9%) - 34 concussions (15,9%) - 42 subluxations (19,6%) - 22 luxations latérales (10,3%) - 9 extrusions (4,2%) - 43 intrusions (20,1%) - 30 avulsions (14,0%) - 6 traumatismes combinés (2,8)	62/214 dents (29%) dont : - 24 dyschromies de l'émail (38,7%) - 21 hypoplasies de l'émail (33,9%) - 2 dilacérations coronaires (3,2%) - 1 formation odontoïde (1,6%) - 2 dilacérations radiculaires (3,2%) - 1 arrêt de l'édification radiculaire (1,6%) - 1 séquestration du germe de la dent permanente (1,6%) - 10 perturbations de l'éruption (16,1%)	Equation d'estimation généralisée	*Association significative entre les traumatismes à l'âge de 1 an et l'incidence des séquelles sur dents permanentes (p<0.001).* Incidence des séquelles : - 75% pour les traumatismes à 1 an - 24,5% à 2 ans - 40,0% à 3 ans - 40,9% à 4 ans - 20,3% à 5 ans - 21,4% à 6 ans - 21,4% à 7 ans - 0% à 8 ans	*Association significative entre les intrusions et l'incidence des séquelles sur dents permanentes (p<0.001).* Incidence des séquelles : 55,8% dans le cas d'une intrusion Les intrusions à l'origine de 38,7% des séquelles dont : - 37,5% de dyschromies amélaires - 33,3% d'hypoplasies amélaires - 8,3% de dilacérations coronaires - 4,2% de formations odontoïdes - 4,2% de dilacérations radiculaires - 8,3% de pertubations de l'éruption
Soporowski *et al*, 1994 (71) Etude rétrospective	222 enfants 307 dents	Age moyen de 3,8 ans Age moyen de 8,1 ans	- 47 intrusions (15,3%) - 26 extrusions (8,5%) - 175 luxations latérales (57%) - 59 avulsions (19,2%)	13/169 dents (7,7%) dont : 13 hypoplasies amélaires (7,7%)	Chi2	Non étudié	*Association non significative entre le type de traumatisme et l'incidence d'hypoplasies de l'émail sur dents permanentes (p=0.23).* Incidence des hypoplasies amélaires : - 17,4% pour les intrusions - 7,1% pour les luxations latérales - 5,7% pour les expulsions
Carvalho *et al*, 2010 (68) Etude rétrospective (1996-2004) Echantillon commun avec l'article ci-dessous	307 enfants 221 dents (étude sur les intrusions uniquement)	0 à 10 ans Evaluation lors de l'éruption complète des dents permanentes concernées	221 intrusions (29,3%)	83/121 dents (68,6%) dont : 39 suite à une intrusion complète : - 15 dyschromies de l'émail (11,7%) - 10 hypoplasies de l'émail (7,8%) - 3 dilacérations coronaires (2,3%) - 2 dilacérations radiculaires (1,6%) - 1 séquestration du germe de la dent permanente (0,8%) - 8 perturbations de l'éruption (6,3%) 44 suite à une intrusion partielle : - 12 dyschromies de l'émail (12,9%) - 14 hypoplasies de l'émail (15,1%) - 3 dilacérations coronaires (3,2%) - 3 dilacérations radiculaires (3,2%) - 12 perturbations de l'éruption (12,9%)	Chi2	*Association non significative entre l'âge lors de l'intrusion et les séquelles sur dents permanentes (p=0.140).*	Non étudié
Do Espírito Santo Jácomo et Campos, 2009 (73) Etude rétrospective (1996-2004) Echantillon commun avec l'article ci-dessus	307 enfants 753 dents		- 221 intrusions (29,3%) - 106 avulsions (14,1%) Quelques cas non chiffrés de : subluxation, luxation latérale, extrusion, fracture coronaire simple	89/174 dents (51,1%) dont : - 41 dyschromies de l'émail et/ou hypoplasies (46,08%) - 8 dilacérations coronaires (8,99%) - 1 séquestration du germe de la dent permanente (1,12%) - 1 formation odontoïde (1,12%) - 14 dilacérations radiculaires (15,73%) - 2 dédoublements radiculaires (2,25%) - 16 perturbations de l'éruption (17,97%) - 1 kyste (1,12%) - 5 séquelles autres (5,62%)		Non étudié	*Association non significative entre le type de traumatisme et les séquelles sur dents permanentes (p<1.00).*

Tewari *et al*, 2018 (70) Etude rétrospective (2008-2017)	286 enfants 596 dents	Age moyen : 36,57 +/- 11,51 mois Age moyen : 8,54 +/- 2,19 ans	- 79 fractures corono-radiculaires (13,26%) - 138 extrusions (23,15%) - 161 intrusions (27,01%) - 218 expulsions (36,58%)	*Etude portant uniquement sur des dents à séquelles, donc impossible d'établir un pourcentage* du nombre dents traumatisées sur le nombre de dents étudiées. - 224 dyschromies de l'émail (37,6%) - 141 dyschromies de l'émail associées à une hypoplasie (23,7%) - 29 dilacérations coronaires (4,9%) - 41 hyperplasies de l'émail (6,9%) - 8 duplications radiculaires (1,3%) - 52 angulations radiculaires vestibulaires (8,7%) - 91 dilacérations ou angulations radiculaires latérales (15,3%) - 4 arrêts partiels ou complets de la radiculogénèse (0,7%) - 2 hypoplasies radiculaires (0,3%) - 1 séquestration du germe de la dent permanente (0,17%) - 3 formations odontoïdes (0,5%)	Test de régression logistique ordonné	*Association significative entre l'âge lors du traumatisme et le type de séquelles sur dents permanentes (p<0.0001).* Age moyen lors du traumatisme en fonction des séquelles : - Dyschromies amélaires = 3,8 ans - Dyschromies amélaires + hypoplasies = 2,5 ans - Dilacérations coronaires = 1,8 ans - Hyperplasies amélaires = 2,1 ans - Duplications radiculaires = 4,1 ans - Angulations radiculaires vestibulaires = 2,9 ans - Dilacérations ou angulations radiculaires latérales = 2,8 ans - Arrêts partiels ou complets de la radiculogénèse = 4,7 ans - Hypoplasies radiculaires = 4,7 ans - Séquestration du germe de la dent permanente = 0,8 ans - Formations odontoïdes = 1 an	*Association significative entre le type de traumatisme sur dents temporaires et le type de séquelles sur dents permanentes (p<.0001).* • Les fractures corono-radiculaires à l'origine de 13,26% des séquelles dont : - 29,91% des dyschromies amélaires - 8,51% des dyschromies amélaires associées à une hypoplasie • Les extrusions à l'origine de 23,15% des séquelles dont : - 42,86% des dyschromies amélaires - 17 ,02% des dyschromies amélaires associées à une hypoplasie - 19,78% des dilacérations radiculaires • Les intrusions à l'origine de 27,01% des séquelles dont : - 46,81% des dyschromies amélaires associées à une hypoplasie - 62,07% des dilacérations coronaires - 24,39% des hyperplasies amélaires - 62,50% des duplications radiculaires - 48,08% des angulations radiculaires vestibulaires - 40,66% des dilacérations radiculaires • Les expulsions à l'origine de 36,58% des séquelles dont : - 27,23% des dyschromies amélaires - 27,66% des dyschromies amélaires associées à une hypoplasie - 37,93% des dilacérations coronaires - 75,61% des hyperplasies amélaires - 37,50% des duplications radiculaires - 51,92 % des angulations radiculaires vestibulaires - 39,56% des dilacérations radiculaires - 100% des arrêts partiels ou complets de l'édification radiculaire - 100% des hypoplasies radiculaires - 100% des séquestrations du germe - 100% des formations odontoïdes

Scerri *et al.* (72) Etude rétrospective	32 enfants 67 dents	0 à 5 ans 8 à 11 ans	- 22 intrusions (32,8%) - 19 subluxations (28,4%) - 13 expulsions (19,4%) - 2 fractures radiculaires (3%) - 4 concussions (6%) - 3 luxations latérales (4,5%) - 4 extrusions (6%)	35/67 dents (52,2%) dont : - 29 dyschromies amélaires (82,9%) - 4 dyschromies amélaires associées à un défaut de surface de l'émail (11,4%) - 2 dyschromies amélaires associées à une hypoplasie (5,7%)	Chi2 évaluant l'association avec l'incidence des séquelles	*Association significative entre l'âge lors du traumatisme et l'incidence des séquelles sur dents permanentes (p<0.001)* Incidence des séquelles : - 6,7% pour les traumatismes de 0 à 1 an - 65,4% de 1 à 2 ans - 66,7% de 2 à 3 ans - 42,9% de 3 à 4 ans - 40,0% de 4 à 5 ans	Association significative entre le type de traumatisme et l'incidence des séquelles (p<0.001).
					Test de Kruskal-Wallis évaluant l'association avec le **type** de séquelles développées	*Association significative entre l'âge lors du traumatisme et le type de séquelles sur dents permanentes (p<0.001).* Répartition des séquelles sur dent permanentes par tranche d'âge lors du traumatisme : • De 0 à 1 an : - 83,3% sans séquelle - 16,7% de dyschromies amélaires • De 1 à 2 ans : - 34,6% sans séquelle - 46,2% de dyschromies amélaires - 11,5% de dyschromies amélaires associées à un défaut de surface de l'émail - 7,7% de dyschromies amélaires associées à une hypoplasie de l'émail • De 2 à 3 ans : - 33,3% sans séquelle - 66,7% de dyschromies amélaires • De 3 à 4 ans : - 57,1% sans séquelle - 38,1 % de dyschromies amélaires - 4,8% de dyschromies amélaires associées à un défaut de surface de l'émail • De 4 à 5 ans : - 60% sans séquelle - 40% de dyschromies amélaires	*Association significative entre le type de traumatisme et le type de séquelles sur dents permanentes(p<0.001).* • Les fractures radiculaires à l'origine de : - 6,9% des dyschromies amélaires • Les concussions à l'origine de : - 10,3 % des dyschromies amélaires • Les subluxations à l'origine de : - 41,4% des dyschromies amélaires - 25% des dyschromies amélaires associées à un défaut de surface de l'émail • Les luxations latérales à l'origine de : - 6,9% des dyschromies amélaires • Les intrusions à l'origine de : - 20,7% des dyschromies amélaires - 50% des dyschromies amélaires associées à un défaut de surface de l'émail - 100% des dyschromies amélaires associées à une hypoplasie • Les extrusions à l'origine de : - 6,9% des dyschromies amélaires • Les expulsions à l'origine de : - 6,9% des dyschromies amélaires - 25% des dyschromies amélaires associées à un défaut de surface de l'émail

Caprioglio *et al*, 2014 (69) Etude rétrospective (6 ans)	30 enfants 34 dents	1 à 5 ans 7 à 12 ans	34 intrusions (100%)	29/34 dents (85,3%) cumulant 31 séquelles dont : - 11 hypoplasies (55%) - 12 perturbations de l'éruption (60%) - 5 dilacérations coronaires et/ou radiculaires (25%) - 3 arrêts de l'édification radiculaire (15%)	Chi2	*Association non significative entre l'âge lors de l'intrusion et les séquelles sur dents permanentes (p>0.05).* Répartition des séquelles sur dents permanentes par tranche d'âge lors du traumatisme : • De 1 à 2 ans : - 30% d'hypoplasies - 20% de dilacérations coronaires ou radiculaires - 15% d'arrêts de l'édification radiculaire - 35% perturbations de l'éruption • De 2 à 3 ans : - 50% d'hypoplasies - 12,5% de dilacérations coronaires ou radiculaires - 37,5% perturbations de l'éruption • De 3 à 4 ans : - 50% d'hypoplasies - 50% de perturbations de l'éruption • De 4 à 5 ans : - 100% de perturbations de l'éruption	Non étudié

2.3. Résultats

Cette revue est composée de 14 études rétrospectives et 1 étude prospective.

Pour l'association entre l'âge lors du traumatisme en denture temporaire et les séquelles en denture permanente, parmi les 15 articles de la sélection finale, on distingue :

- 8 articles observant une association significative entre l'âge lors du traumatisme en denture temporaire et les séquelles en denture permanente (62,64–67,70,72,74)
- 4 articles n'observant pas d'association significative entre l'âge lors du traumatisme en denture temporaire et les séquelles en denture permanente (61,68,69,75)
- 3 articles n'évoquant pas cette association (63,71,73)

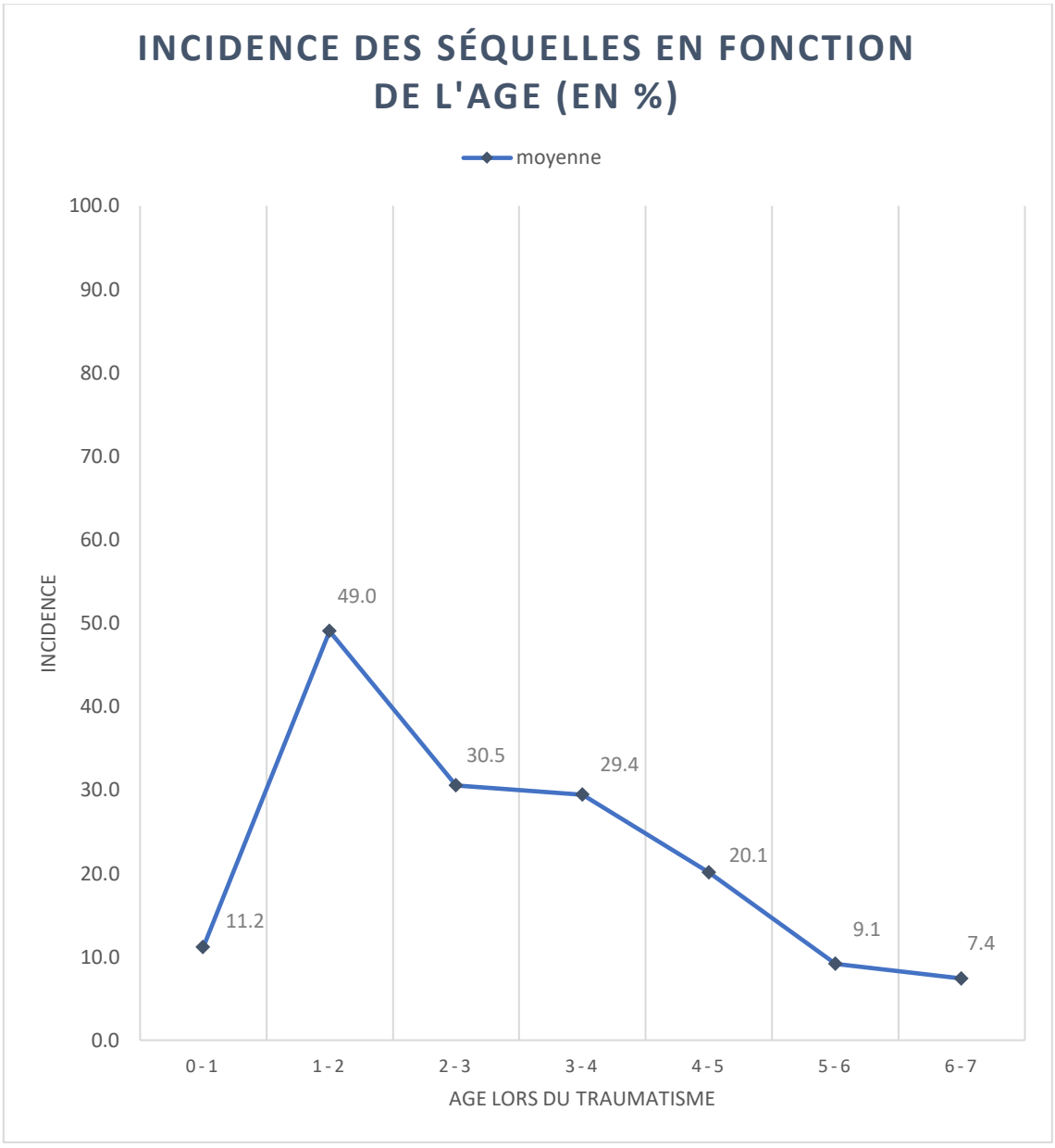
Pour l'association entre le type de traumatisme en denture temporaire et les séquelles en denture permanente, parmi les 15 articles de la sélection finale, on distingue :

- 7 articles observant une association significative entre le type de traumatisme en denture temporaire et les séquelles en denture permanente (61,63,65,66,70,72,74)
- 3 articles n'observant pas d'association significative entre le type de traumatisme en denture temporaire et les séquelles en denture permanente (64,71,73)
- 5 articles n'évoquant pas cette association (62,67–69,75)

Parmi les articles fournissant des données exploitables, nous distinguons deux catégories :

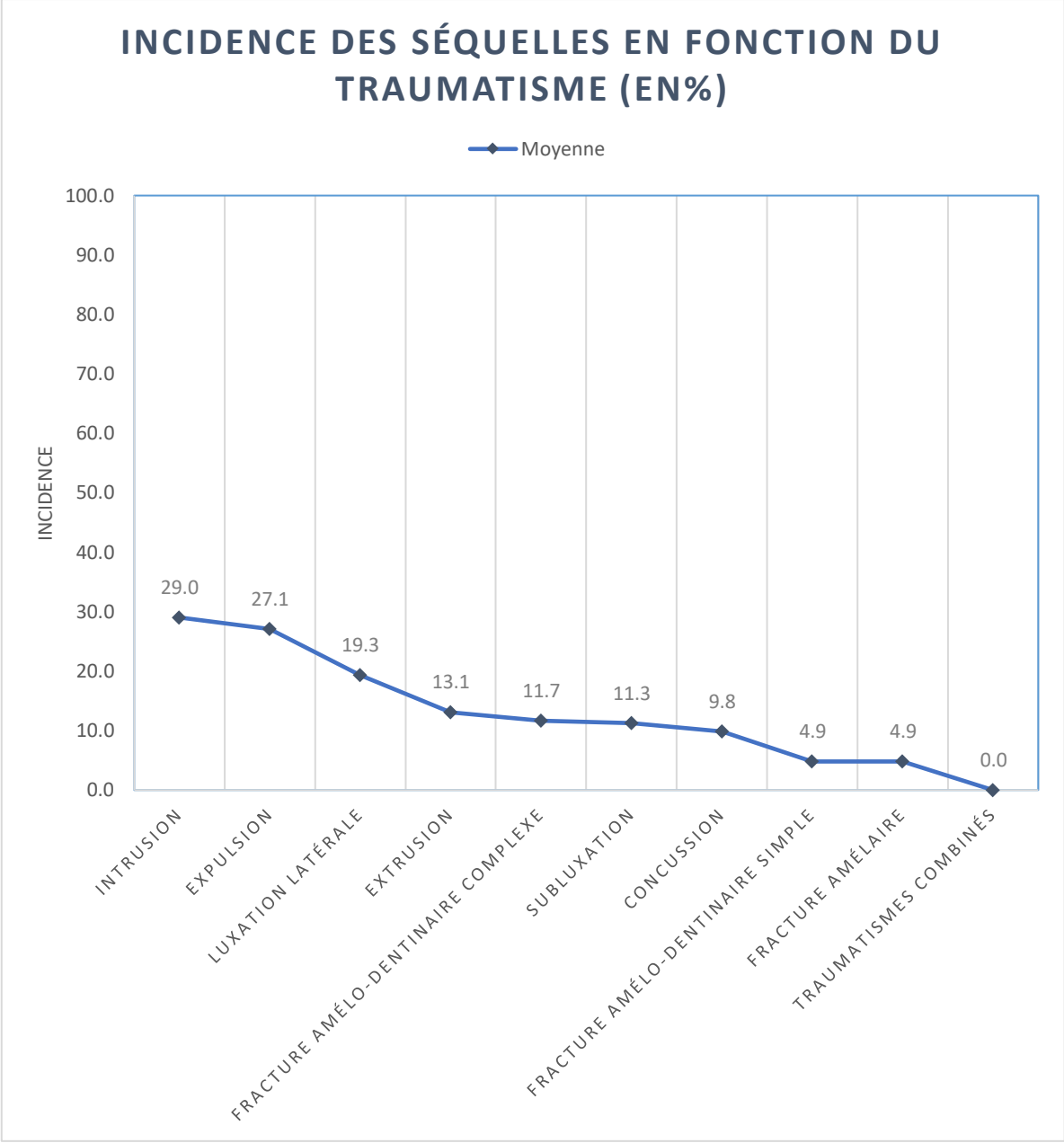
- les articles ayant étudié l'incidence des séquelles
  - En fonction de l'âge (61,62,64,65,72,74,75)
  - En fonction du type de traumatisme (61,63,65,66,71,74)
- les articles ayant étudié, plus précisément, le type de séquelles
  - En fonction de l'âge (70,72)
  - En fonction du type de traumatisme (70,72)

Concernant le groupe ayant étudié une association entre l'âge et l'incidence des séquelles, grâce aux données extraites, une incidence moyenne des séquelles sur dents permanentes en fonction de l'âge lors du traumatisme sur dents temporaires a été obtenue (Graphique 1). Les tranches d'âges inférieures à 4 ans sont les plus à risque, avec respectivement près d'une chance sur deux pour les « 1-2 ans » et près d'une chance sur trois pour les « 2-3 ans » et « 3-4 ans », de développer des séquelles sur dents permanentes. Puis ce risque décroit progressivement au fur et à mesure que l'enfant grandit.



GRAPHIQUE 1 : INCIDENCES DES SEQUELLES EN FONCTION DE L'AGE

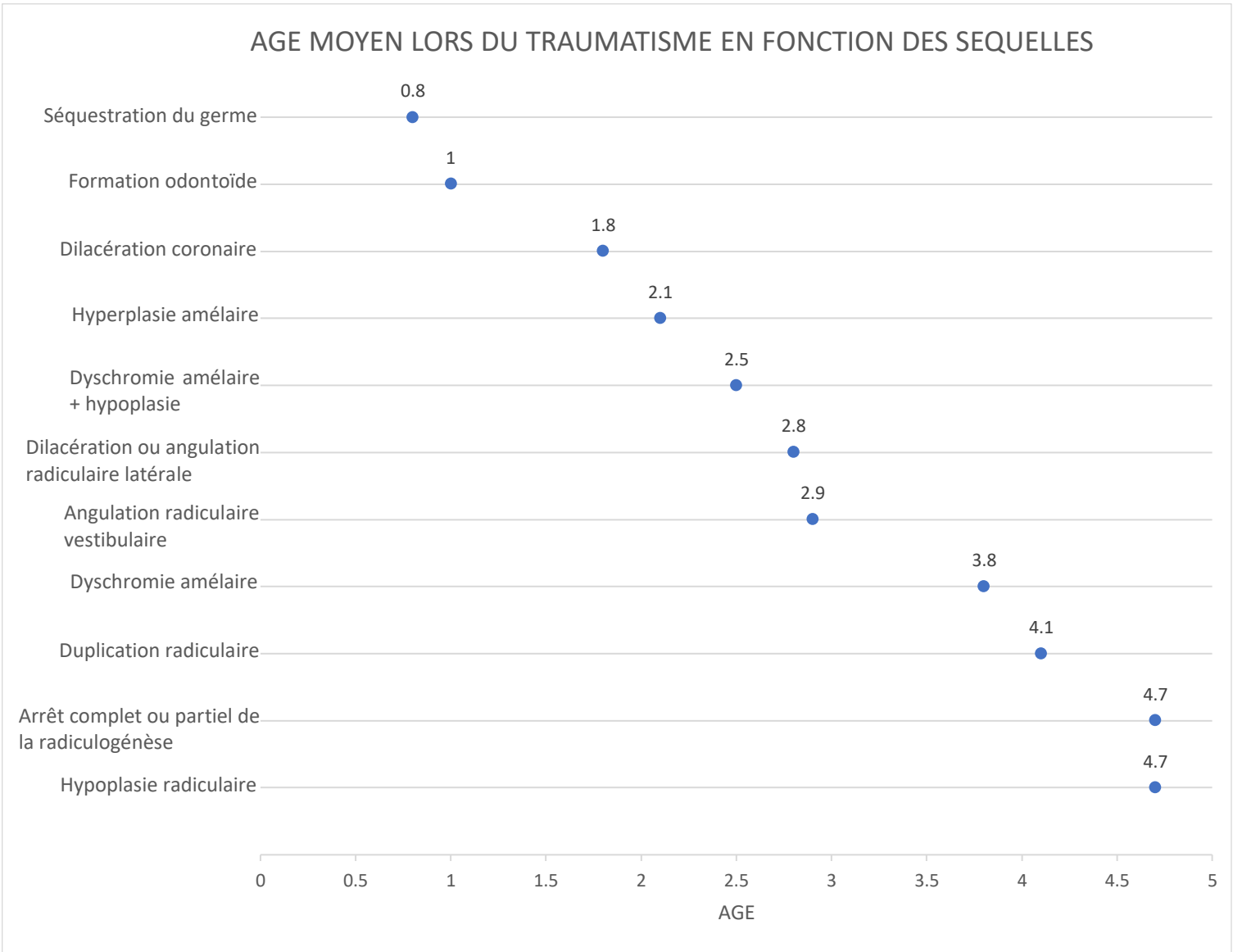
De même, nous avons pu établir une incidence moyenne des séquelles sur dents permanentes en fonction, cette fois-ci, du type de traumatisme sur dents temporaires (Graphique 2). Les traumatismes des tissus de soutien parodontaux impliquant un déplacement de la dent, sont les plus à même de créer des séquelles sur les dents permanentes. Tandis que les traumatismes des tissus durs de la dent, ou les traumatismes des tissus de soutien parodontaux n'impliquant pas de déplacement présentent moins de risques.



GRAPHIQUE 2 : INCIDENCES DES SEQUELLES EN FONCTION DU TRAUMATISME

Concernant le second groupe ayant étudié, plus précisément, une association entre l'âge lors du traumatisme et/ou le type de traumatisme avec le type de séquelles, les articles ont été traités au cas par cas. En effet, l'hétérogénéité des protocoles n'a pas permis de rassembler les données sous forme de graphiques.

Tout d'abord, Tewari *et al.* (70) ont trouvé une association significative entre l'âge lors du traumatisme et le type de séquelles. Pour plus de lisibilités, les résultats sont regroupés dans le tableau ci-dessous (Graphique 3). Jusqu'à 1 an, les traumatismes mettent en péril le germe entier de la dent. Ensuite, c'est la partie coronaire du germe qui est exposée aux séquelles. Puis peu avant 3 ans, les séquelles apparaissent sur la partie radiculaire du germe principalement. En connaissant l'âge de l'enfant lors du traumatisme et en l'associant aux stades de formation du germe de la dent permanente, les séquelles envisageables se précisent (ces résultats sont à interpréter avec prudence puisqu'il s'agit de moyennes).



GRAPHIQUE 3 : AGE MOYEN LORS DU TRAUMATISME EN FONCTION DES SEQUELLES (71)

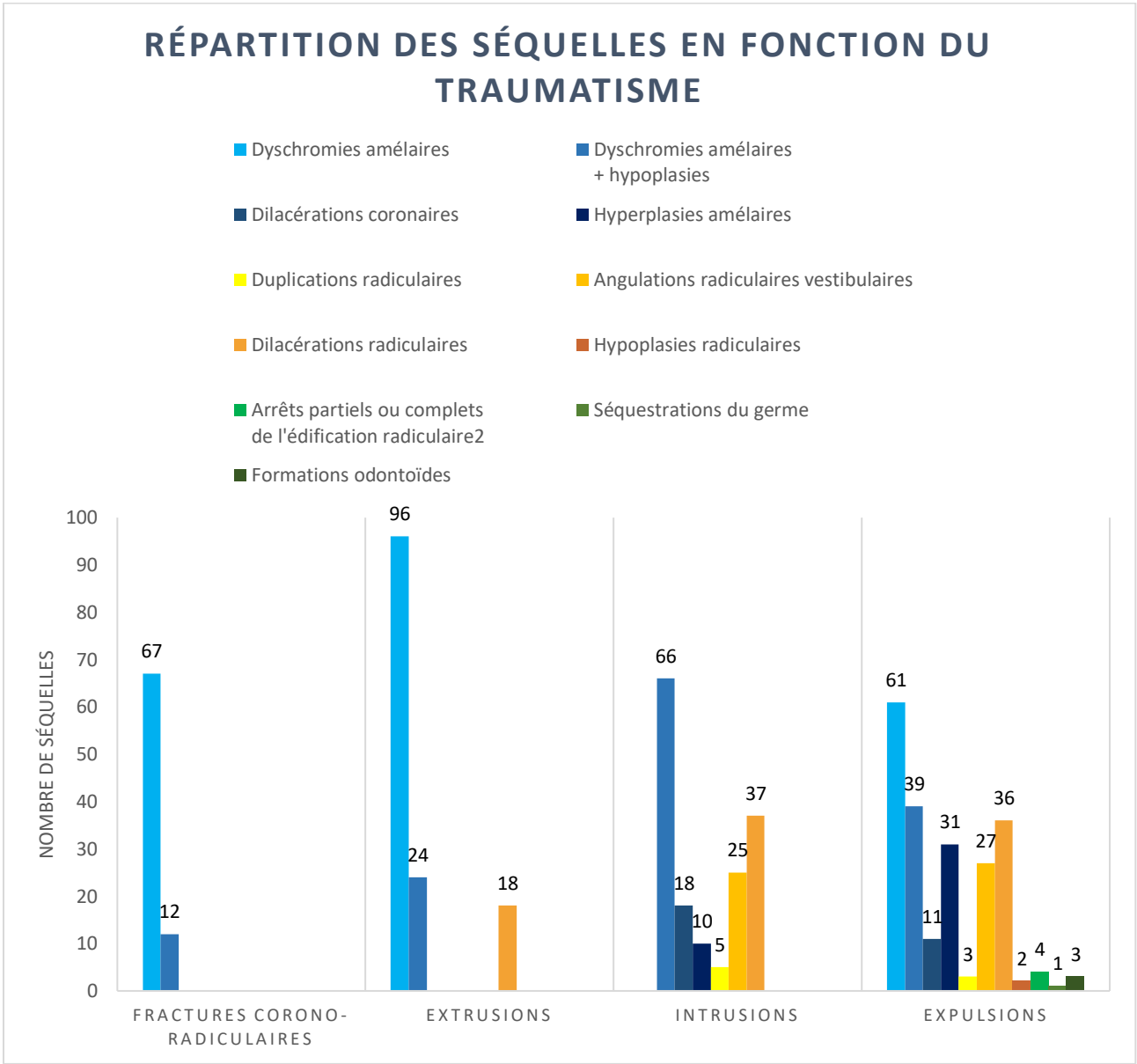
L'étude met aussi en évidence une association significative entre le type de traumatisme et le type de séquelles : (Graphique 4)

- les fractures corono-radiculaires et extrusions, traumatismes n'impliquant pas de déplacement de la dent temporaire ou dans le sens opposé au germe, engendrent principalement des séquelles légères et peu variées.

- les intrusions, traumatismes impliquant un déplacement de la dent en direction du germe, engendrent des séquelles modérées et variées.

- les expulsions, engendrent des séquelles sévères et très variées. Dans certains cas, le pronostic de la dent permanente est compromis.

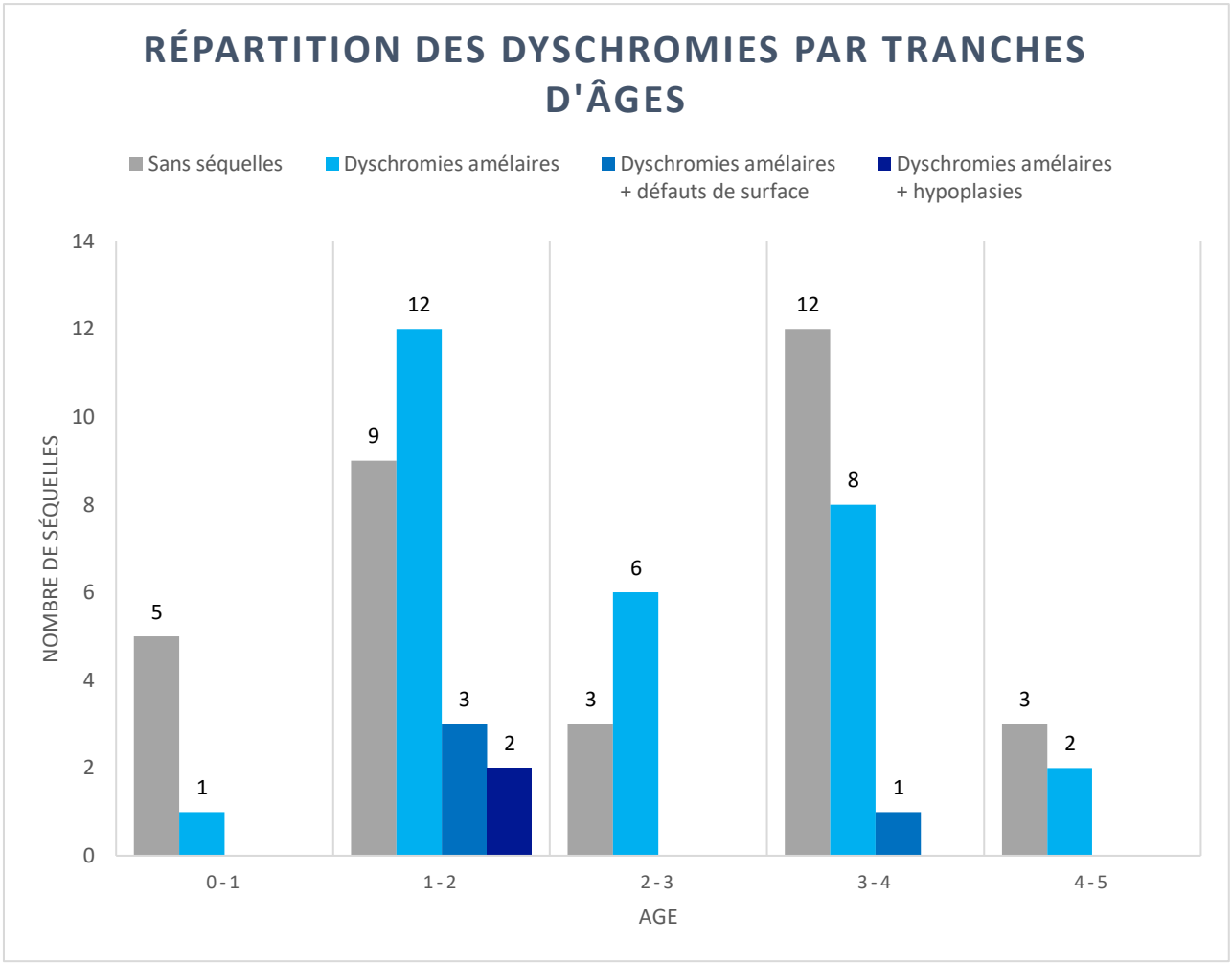
Ces résultats sont en concordance avec les articles étudiant l'incidence (Graphique 2).



GRAPHIQUE 4 : REPARTITION DES SEQUELLES EN FONCTION DU TRAUMATISME (70)

Scerri *et al.* (72), dans leurs études portant uniquement sur les dyschromies, ont observé une association significative entre l'âge et le type de séquelles (Graphique 5).

La tranche d'âge « 1-2 ans » est la plus exposée en termes de nombre de séquelles, résultats corroborant avec l'incidence moyenne des séquelles exposée dans le Graphique 1. En termes de gravité, cette tranche d'âge à la particularité de présenter des défauts coronaires quantitatifs en plus des défauts qualitatifs observés dans les autres tranches d'âges.

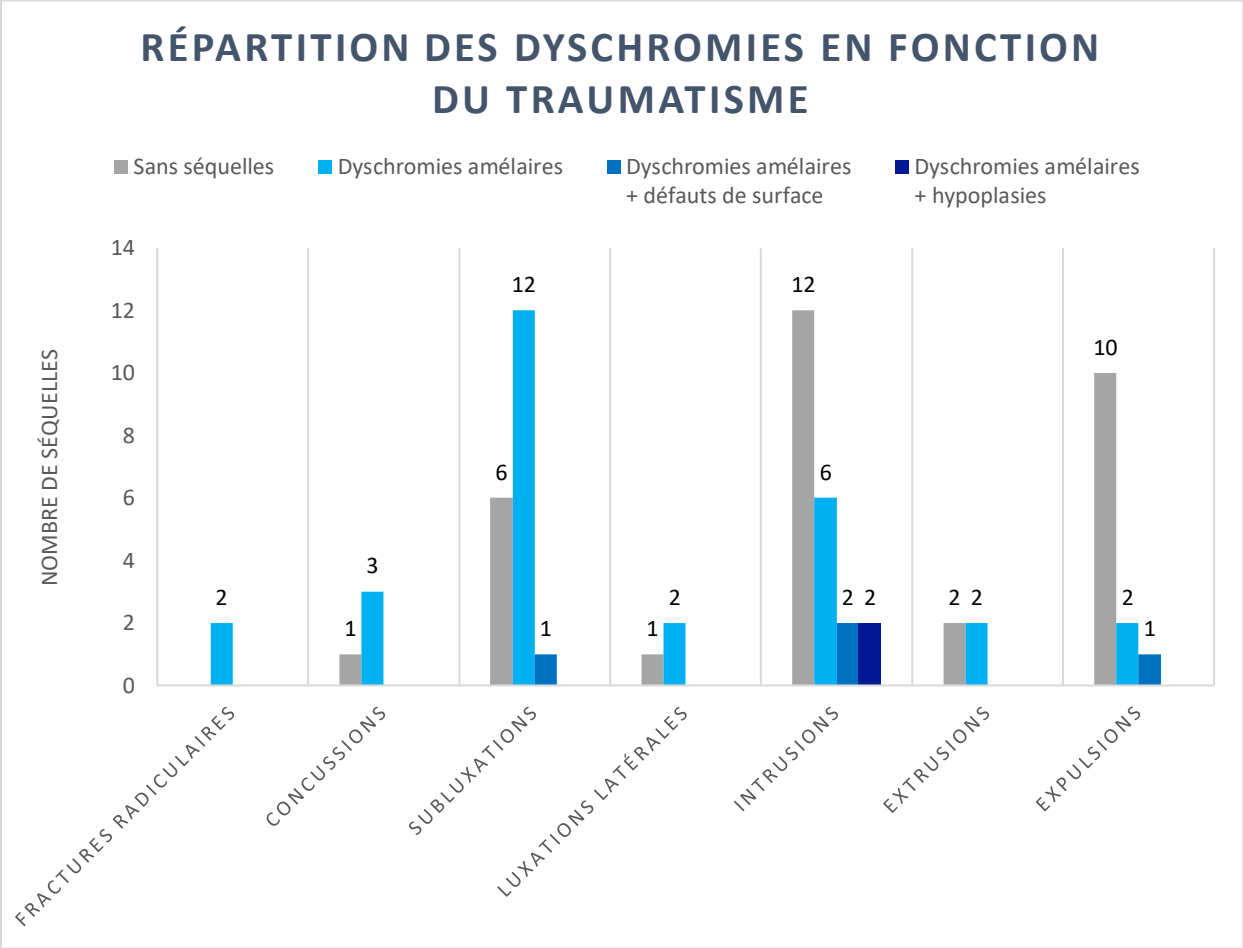


GRAPHIQUE 5 : REPARTITION DES DYSCHROMIES PAR TRANCHES D'AGES (72)

Cette étude met aussi en évidence une association entre le type de traumatisme et le type de séquelles (Graphique 6).

Deux catégories de traumatismes se distinguent :

- Les intrusions, qui comme dans l'article précédent, et dans les articles étudiant l'incidence, engendrent un nombre de séquelles plus important et varié sur les dents permanentes par rapport aux autres traumatismes.
- Les subluxations, qui sont à l'origine d'un grand nombre de dyschromies amélaires par rapport aux autres traumatismes.



GRAPHIQUE 6 : REPARTITION DES DYSCHROMIES EN FONCTION DU TRAUMATISME (72)

3. Discussion

3.1. Analyse des biais

3.1.1. Biais de la revue systématique

Plusieurs facteurs ont pu biaiser les résultats de la revue systématique de la littérature réalisée :

- Un seul opérateur est à l'origine de cette étude. Ainsi, des erreurs ont pu être commises dans le tri des articles ou l'extraction des données. Pour limiter ce biais, la réalisation de l'étude par plusieurs opérateurs aurait été pertinente, afin d'effectuer les tâches individuellement puis mettre en commun leurs résultats. La concordance des résultats entre observateurs auraient ensuite pu être évaluée grâce au Kappa (κ) de Cohen ou de Fleiss. Ce procédé est toutefois compliqué à mettre en œuvre dans le cadre d'une thèse d'exercice.

- La sélection restreinte à des articles en Anglais ou Français, et sur les bases de données Pubmed et DOSS uniquement a possiblement exclue des articles qui auraient pu intégrer cette revue et influencer les résultats de celle-ci.

- Lors de la sélection, par les titres ou par les résumés, des articles aux contenus peu évocateurs ont pu être exclus alors qu'une lecture complète de ceux-ci nous aurait conduits à les inclure dans la revue.

- Pour certaines catégories d'âges ou de traumatismes, le calcul des moyennes est basé sur un faible nombre d'articles, diminuant la pertinence des résultats.

3.1.2. Biais des articles retenus

14 des 15 articles sélectionnés dans cette revue de la littérature sont des études rétrospectives. Hors d'après les grades de recommandations de la Haute Autorité de Santé (Annexe 1), ce type d'étude correspond à un grade C de niveau 4 et représente le plus faible niveau de preuve de preuve scientifique fourni par la littérature.

L'évaluation de la qualité de chaque étude a été réalisée grâce à l'échelle « Newcastle-Ottawa Quality Assessment Form for Cohort Studies » (Annexe 2). Les résultats ont été convertis pour répondre aux standards de l' « Agency for Healthcare Research and Quality » (Annexe 3) permettant de classer les articles en trois catégories : Good quality, Fair quality et Poor quality. (Tableau 4)

Nous avons 11 articles classés « Good quality » et 4 articles classés « Poor quality ».

Newcastle-Ottawa	Selection	Comparability	Outcome	Results
Soares *et al.* (61)	★★★★	★★	★★★	Good quality
Christophersen *et al.* (62)	★★★★	★	★	Poor quality
Carvalho Pugliesi *et al.* (63)	★★★★		★★	Poor quality
De Amorim *et al.* (64)	★★★★	★★	★★★	Good quality
Da Silva Assunçao (65)	★★★★	★	★★	Good quality
Skaare *et al.* (66)	★★★★	★	★★	Good quality
De Amorim *et al.* (67)	★★★★	★	★★	Good quality
Carvalho *et al.* (68)	★★★★	★	★	Poor quality
Caprioglio *et al.* (69)	★★★★	★	★★★	Good quality
Tewari *et al.* (70)	★★★	★	★★★	Good quality
Soporowski *et al.* (71)	★★★★	★	★★	Good quality
Scerri *et al.* (72)	★★★★	★★	★★	Good quality
Do Espirito Santo Jacomo *et al.* (73)	★★★★		★	Poor quality
Lenzi *et al.* (74)	★★★★	★	★★★	Good quality
Innes (75)	★★★★	★	★★	Good quality

TABLEAU 4 : QUALITE DES ETUDES SELECTIONNEES

Les études de cohortes rétrospectives ou prospectives présentent trois biais majeurs : le biais de sélection, le biais d'information et le biais de confusion.

- **Biais de sélection** : « Les critères de sélection et de suivi ont-ils pu faire en sorte que la population analysée soit différente de la population ciblée ? »

Dans chacune des études, les populations étudiées viennent toujours d'un seul type d'établissement de santé (soit d'hôpitaux, soit de cliniques privées, soit de cabinets libéraux, *etc*...). De plus les patients sont choisis selon le critère « avoir subi un traumatisme sur dent temporaire ». A ce niveau, le risque de biais est très limité.

En revanche, les études de cohortes présentent un biais bien spécifique. En effet, le suivi des patients dans le temps fait que certains sujets seront perdus au cours de l'étude. Le manque de données sur ces sujets « perdus de vue » a entrainé des erreurs dans l'analyse et les résultats de leurs études (63,68,71,73,75) : c'est le biais d'attrition, qui est un biais de sélection.

- **Biais d'information : «** Les informations recueillies sont-elles fiables ? »

Aucune étude n'a été exécutée « en aveugle ». De ce fait, les dents sévèrement traumatisées ont potentiellement été suivies de plus près que les dents ayant subi un traumatisme léger. Une surestimation de l'incidence des séquelles dans certaines catégories de traumatisme peut donc exister, faussant les associations entre les paramètres étudiés.

Do Espirito Santo Jacomo *et al.* (73) et Christophersen *et al.* (62) se sont fixés une date arbitraire au-delà de laquelle ils n'évalueraient plus les dents permanentes. Ainsi, certaines séquelles ont pu ne pas être diagnostiquées car les auteurs n'ont pas attendu que les dents soient visibles sur l'arcade, biaisant ainsi les résultats obtenus.

Comme expliqué lors de l'évaluation des biais de cette revue de la littérature, il faut idéalement plusieurs observateurs qui vont recueillir les informations individuellement avant de mettre en commun leurs résultats. Parmi les études, seuls Skaare *et al.* (66), Tewari *et al.* (70) et Lenzi *et al.* (74) ont eu recours a plusieurs observateurs et analysé la concordance des résultats. De plus, Skaare *et al.* (66) et Lenzi *et al.* (74) se sont assurés de calibrer les observateurs vis-à-vis de l'évaluation des séquelles avant de commencer l'étude. Les autres articles sélectionnés pour la réalisation de la revue systématique n'ont pas pris ces précautions.

Enfin, Carvalho Pugliesi *et al.* (63) ont évoqué le fait que la clinique où sont reçus les enfants traumatisés propose un suivi périodique dès la naissance. Cela explique le grand nombre de fractures amélaires sur dents temporaires qui ont été diagnostiquées lors de rendez-vous de contrôle alors qu'elles étaient passées inaperçues aux yeux des parents. Il en va probablement de même pour d'autres types de traumatismes. *A contrario,* un certain nombre de dents devraient être incluses dans les études mais ne le

sont pas à cause de parents ignorant les risques d'un traumatisme sur dents temporaires même minimes ou à cause de certains traumatismes passant inaperçus aux yeux des parents.

- **Biais de confusion :** « L'étude prend-elle en compte des tiers facteurs (liés à la fois à l'exposition étudiée et aux séquelles) pouvant altérer l'association entre l'exposition et les séquelles ? »

Les biais de confusion sont liés au fait que les séquelles sont généralement multifactorielles et ne dépendent pas de l'effet d'une seule exposition mais des effets combinés de plusieurs facteurs.

L'âge est le tiers facteur le plus pris en compte parmi les études et certainement le plus important : un même traumatisme à deux âges différents (et donc deux stades de développement du germe de la dent permanente différents) n'entraineront pas du tout le même type de séquelles (61,64,67,70,72,74).

Certains articles se sont intéressés aux séquelles post-traumatiques sur dents temporaires (64,68,69,71). Ces analyses sont judicieuses car les séquelles sur dents permanentes peuvent aussi apparaître à cause de dommages indirects, dues à des complications post-traumatiques sur dents temporaires comme une infection péri-apicale (76).

De Amorim *et al.* (64) et Da Silva Assunçao (65) ont exclus tous les patients ayant subi un second traumatisme sur dents temporaires. En effet, il est difficile d'incriminer avec exactitude l'âge ou le type de traumatisme en cause dans ces cas-là.

Lenzi *et al.* (74), Carvalho Pugliesi *et al.* (63) et Skaare *et al.* (66) ont pris en compte les pathologies plus générales de la denture permanente comme les fluoroses, les amélogenèses imparfaites et les MIH. Certains défauts tissulaires caractéristiques de ces maladies pourraient être attribués à tort à des séquelles post-traumatismes sur dents temporaires. Les deux derniers auteurs ont pris le soin de recruter plusieurs évaluateurs pour faire cette distinction.

Soporowski *et al.* (71) a quant à lui pris en considération le surplomb incisif, facteur de risque important lorsque celui-ci est supérieur à 3mm en denture temporaire (38).

Enfin, Soares *et al.* (61) et De Amorim *et al.* (64) sont les seuls à avoir réalisé une analyse multivariée : celle-ci consiste à étudier l'association entre plusieurs facteurs simultanément et les séquelles. C'est l'analyse idéale pour limiter les biais de confusion car un paramètre peut être associé via une analyse univariée et ne plus l'être avec une analyse multivariée.

3.2. Analyse critique des articles

- Variabilité entre les études

Tout d'abord, l'incidence moyenne des séquelles observées sur dents permanentes est de 35,65%. L'incidence la plus faible est de 7,7% et a été observée par Soporowski *et al.* (71), tandis que la plus haute est de 85,3% observée par Caprioglio *et al.* (69). Cet écart s'explique par les grandes différences de protocoles entre les études : le premier a uniquement étudié les hypoplasies de l'émail sur une population traumatisée agée de 3,8 ans en moyenne (minéralisation de la couronne très avancée voir terminée à cet âge). Le second a étudié tout type de traumatisme sur une population ayant uniquement souffert d'intrusion, qui comme vu précédemment, est le traumatisme entrainant le plus de séquelles. La taille des échantillons est aussi très variable. Christophersen *et al.* (62) et Caprioglio *et al.* (69) ont des échantillons très faibles avec respectivement 33 et 34 dents, diminuant la pertinence des résultats.

Les moyennes des incidences que nous avons calculé ont parfois été conçues à partir d'un faible nombre d'articles, par exemple seulement 2 articles ont étudié les fractures amélaires, amélo-dentinaires simples et complexes (61,63) ou seulement 4 articles pour la tranche d'âge « 0-1 ans » (61,64,65,72).

- Une mise en œuvre et des objectifs limités

Parmi les 15 articles inclus dans la revue de la littérature, les articles ayant observé une association significative représente le double des articles ayant observé une association non significative. La question d'un possible biais de publication se pose. Celui-ci est caractérisé par la tendance à publier plus volontiers les articles à résultats positifs que ceux à résultats négatifs.

La majorité des articles ont étudié des tranches d'âges ou des traumatismes précis mais le nombre d'enfants dans chaque catégorie n'est pas distribué uniformément. Certaines études possédant une répartition homogène dans chaque catégorie ont malheureusement été exclues de la revue car celle-ci étaient trop anciennes (77) ou ne présentaient pas de tests statistiques (78,79). Les résultats des études ne peuvent donc être utilisés dans chaque cas de traumatisme sur dent temporaire comme facteur prédictif constant des complications et parfois la réalité clinique ira à contre-courant des résultats de notre revue.

De plus, les 12 articles étudiant l'association avec l'incidence ne vont pas plus loin dans leurs recherches, notamment pour étudier l'association avec le type de séquelles (61–68,71,73–75). L'incidence est un axe de recherche connu et étudié depuis les années 1970 (5,47,80) tandis que la recherche du type de séquelles associé à tel âge lors du traumatisme ou tel type de traumatisme est peu documentée dans la littérature et représente seulement 3 de nos articles (69,70,72). Aussi, certains des articles sélectionnés ne donnent pas les valeurs des incidences mais seulement le résultat de l'association (significative ou non) (64,66,68,73). Cet opacité soulève des questions quant à la fiabilité des résultats.

Enfin, aucun des articles ne s'est intéressé aux thérapeutiques post-traumatiques mises en place sur les dents temporaires et leurs possibles impacts sur les séquelles des dents permanentes (avulsion de la dent temporaire par le chirurgien-dentiste par exemple). Ces pistes ont pourtant été explorées dans plusieurs articles trop anciens pour être inclus dans notre revue. (47,48,81)

- Age lors du traumatisme

L'association avec l'âge est significative pour 8 articles et non significative pour 4 articles. La tranche d'âge critique avec l'incidence la plus importante est « 1-2 ans » (Graphique 1). Cette tranche se distingue aussi dans l'étude de Scerri (72) où l'on observe des séquelles plus nombreuses et plus variées. Ceci pourrait s'expliquer par une formation osseuse incomplète et la minéralisation de la dent permanente en cours (60).

De Amorim *et al.* (64), Skaare *et al.* (66), Da Silva Assunçao (65), Christophersen *et al.* (62), Lenzi *et al.* (74), Scerri *et al.* (72) et Tewari *et al.* (70) arrivent tous à la conclusion que plus l'enfant est jeune lors du traumatisme, plus les séquelles seront fréquentes et sévères. Cette hypothèse vient confirmer les nombreuses observations similaires que plusieurs auteurs ont pu détailler (5,46,77,79,80).

- Type de traumatisme

L'association avec le type de traumatisme est significative pour 7 articles et non significative pour 3 articles. Selon Do Espirito Santo Jacomo *et al.* (73), Da Silva Assunçao (65), Soares *et al.* (61), Skaare *et al.* (66) et Soporowski *et al.* (71), les intrusions et les expulsions sont les traumatismes avec les incidences de séquelles les plus importantes. Ils présentent une chance sur trois d'être à l'origine de séquelles, vient ensuite les luxations latérales ainsi que les extrusions (Graphique 2). Ces deux premiers traumatismes confirment les observations similaires que plusieurs auteurs ont pu observer (79,80,82,83). Le phénomène causé par les intrusions est facilement visualisable, la dent temporaire remonte vers le germe de la dent permanente et perturbe son développement. Pour ce qui est des expulsions, l'hypothèse principale est que la courbure radiculaire provoque un léger mouvement de rotation antéro-postérieur lors de l'expulsion et la racine vient percuter le germe. (47)

Les intrusions et expulsions se distinguent aussi dans l'étude de Tewari *et al.* (70) où l'on observe des séquelles plus nombreuses, variées et sévères. Le type de traumatisme serait un facteur plus important que l'âge dans la sévérité des séquelles. En revanche, cet article n'étudie que quatre types de traumatismes ce qui réduit la pertinence des résultats. Scerri *et al.* (72) confirme ces observations pour les intrusions mais pas pour les expulsions. Il observe plus de séquelles dans le cas de subluxations. Ce résultat, à l'opposé des observations faîtes jusqu'à maintenant, pourrait provenir du fait que son étude est portée uniquement sur les dyschromies amélaires plus ou moins associées à une hypoplasie, pouvant survenir même avec un traumatisme léger comme les subluxations, ainsi que du manque d'homogénéité du nombre dents dans chaque catégorie de traumatisme. De Amorim *et al.* (64) a observé le même phénomène avec les subluxations dû à un trop grand nombre de celles-ci par rapport aux autres

traumatismes et n'a, en revanche, pas observé d'association significative entre les traumatismes sur dents temporaires et les séquelles sur dents permanentes.

- Types de séquelles

Les séquelles les plus observées sont les dyschromies de l'émail plus ou moins associées à une hypoplasie. Scerri *et al.* (72) a trouvé une association significative entre celles-ci et les intrusions, en accord avec Andreasen et Ravn (77) ou Sleiter et Von Arx (84). Tandis que pour Tewari *et al.* (70), l'association est significative avec les fractures corono-radiculaires. Ceci s'explique d'une part, au fait qu'elles peuvent survenir même dans le cas de traumatismes légers, comme évoqué dans le paragraphe précédent. D'autre part, au fait que la maturation de l'émail se poursuit jusqu'à l'éruption de la dent permanente : la dent permanente est donc exposée à ce type de séquelle tout au long de sa formation.

Les hypoplasies sont, quant à elles, surtout présentes suite à un traumatisme avant 3 ans. Selon Tewari *et al.* (70), cette séquelle survient suite à un traumatisme à l'âge de 2,5 ans en moyenne (Graphique 3). Au-delà de 3 ans, la formation de la couronne de la dent permanente est généralement terminée, ce qui limite le risque de défauts quantitatifs de l'émail (85).

CONCLUSION

Le but de cette revue de la littérature était de démontrer que les traumatismes en denture temporaire peuvent causer des séquelles en denture permanente, et que le type de traumatisme et/ou l'âge lors du traumatisme sont associés à celles-ci. Les études épidémiologiques des traumatismes dentaires fournissent d'importantes données sur l'incidence et les facteurs à l'origine de ces séquelles. L'analyse de ces données permet, entre autres, la création de procédures cliniques et préventives utiles aux praticiens. (44)

Au vu des incidences élevées des traumatismes sur dents temporaires d'une part et de leurs répercussions sur les dents permanentes sous-jacentes d'autre part, il est indéniable que cette problématique fait partie intégrante de la pratique des chirurgiens-dentistes. C'est en partie la qualité de la prise en charge qui va conditionner l'évolution des dents traumatisées, et donc l'avenir des dents permanentes. Ainsi, un suivi rigoureux devra être mis en place afin de déceler d'éventuelles séquelles le plus tôt possible. Plus le diagnostic se fera tôt, plus la mise en place d'une prise en charge adaptée sera facilitée et efficace. Pour s'aider, le chirurgien-dentiste pourra se référer à deux informations capitales : l'âge du patient lors du traumatisme et le type de traumatisme.

Pour les enfants âgés de plus d'1 an, plus l'enfant est jeune lors du traumatisme, plus les séquelles sont fréquentes et sévères, avec un pic pour les « 1-2 ans ». La sévérité décroit avec le temps et une dichotomie s'observe aux alentours des 3 ans. Les traumatismes avant 3 ans entraineront des séquelles principalement sur le germe dans son ensemble ou sur la couronne. Tandis que les traumatismes après 3 ans entraineront des séquelles plutôt radiculaires. Une exception concerne les dyschromies amélaires qui apparaissent indépendamment de l'âge en raison de la maturation continue de l'émail jusqu'à l'éruption.

Les traumatismes des tissus de soutien parodontaux, et plus précisément les intrusions et les expulsions, sont plus susceptibles de provoquer des séquelles et sont associées à des séquelles plus sévères.

Enfin, toutes les observations que nous formulons doivent être considérées avec prudence en raison des nombreux biais exposés et du fait que les études rétrospectives, même de bonnes qualités, ont un faible niveau de preuve scientifique. Il serait idéal de réaliser des études complémentaires d'un niveau de preuve scientifique supérieur, analysant aussi bien l'incidence des séquelles que le type de séquelles et prenant en compte d'autres facteurs en plus de l'âge ou le type de traumatisme.

BIBLIOGRAPHIE

1. Petti S, Glendor U, Andersson L. World traumatic dental injury prevalence and incidence, a meta-analysis-One billion living people have had traumatic dental injuries. Dent Traumatol. 2018;34(2):71-86.

2. Miranda C, Luiz BKM, Cordeiro MMR. Consequences of dental trauma to the primary teeth on the permanent dentition. RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia. 2012;9(4):457-62.

3. Ain TS, Lingesha Telgi R, Sultan S, Tangade P, Ravishankar Telgi C, Tirth A, et al. Prevalence of Traumatic Dental Injuries to Anterior Teeth of 12-Year-Old School Children in Kashmir, India. Arch Trauma Res. 2016;5(1):e24596.

4. McTigue DJ. Managing injuries to the primary dentition. Dent Clin North Am. 2009;53(4):627-38.

5. Andreasen JO, Sundström B, Ravn JJ. The effect of traumatic injuries to primary teeth on their permanent successors.: I. A clinical and histologic study of 117 injured permanent teeth. Eur J Oral Sci. 1971;79(3):219-84.

6. Phulari RGS, éditeur. Textbook of dental anatomy, physiology and occlusion. First edition. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd; 2014. 369 p.

7. Courson F, Landru M-M. Odontologie pédiatrique au quotidien. Éditions CdP; 2005. 171 p.

8. Lautrou A. Abrégé d'anatomie dentaire. Masson; 1986. 264 p.

9. Tilotta F, Lautrou A, Lévy G. Anatomie Dentaire. Elsevier Masson; 2018. 256 p.

10. Bailleul-Forestier I, Naulin-Ifi C. Parodonte de l'enfant. EMC Elsevier Masson, Odontologie, 2001, Médecine buccale, 28-270-B-10.

11. The influence of traumatic intrusion of primary teeth on their permanent successors. A radiographic and histologic study in monkeys. Int J Oral Surg. 1976;5(5):207-19.

12. Piette E, Goldberg M. La dent normale et pathologique. De Boeck; 2001. 386 p.

13. Jain P, Rathee M. Anatomy, Head and Neck, Tooth Eruption. StatPearls Publishing; 2020.

14. Kumar S, Tadakamadla J, Idris A, Busaily IAA, Ibrahim AlIbrahim AY, AlIbrahim AYI. Knowledge of Teething and Prevalence of Teething Myths in Mothers of Saudi Arabia. J Clin Pediatr Dent. 2016;40(1):44-8.

15. Woodroffe S, Mihailidis S, Hughes T, Bockmann M, Seow WK, Gotjamanos T, et al. Primary tooth emergence in Australian children: timing, sequence and patterns of asymmetry. Aust Dent J. 2010;55(3):245-51.

16. Naulin-Ifi C. Odontologie pédiatrique clinique. Editions CdP; 2011. 327 p.

17. Un Lam C, Hsu C-YS, Yee R, Koh D, Lee YS, Chong MF-F, *et al*. Influence of metabolic-linked early life factors on the eruption timing of the first primary tooth. Clin Oral Investig. 2016;20(8):1871-9.

18. Kariya P, Tandon S, Singh S, Tewari N. Polymorphism in emergence of deciduous dentition: A cross-sectional study of Indian children. J Investig Clin Dent. 2018;9(1).

19. Holman DJ, Yamaguchi K. Longitudinal analysis of deciduous tooth emergence: IV. Covariate effects in Japanese children. Am J Phys Anthropol. 2005;126(3):352-8.

20. Choi NK, Yang KH. A study on the eruption timing of primary teeth in Korean children. ASDC J Dent Child. 2001;68(4):244-9, 228.

21. Aktoren O, Tuna E, Guven Y, Gokcay G. A study on neonatal factors and eruption time of primary teeth. Community Dent Health. 2010;27:52-6.

22. Fortier J-P, Demars-Fremault C. Abrégé de pédodontie. 2ème Edition. Masson; 1987. 274 p.

23. Charland R, Champagne M, Salvail P, Aubre N, Mercier R, Gagnon S, et al. Traumatismes des dents antérieures primaires : traitement des tissus de soutien parodontaux. Journal de l'Ordre des dentistes du Québec. 2006;43:8.

24. Nelson SJ. Wheeler's Dental Anatomy, Physiology and Occlusion. Elsevier; 2020.

25. Nolla CM. The Development of the Permanent Teeth. J Dent Child. 1960;(27):254-66.

26. Rodd H, Noble F. Psychosocial Impacts Relating to Dental Injuries in Childhood: The Bigger Picture. Dent J. 2019;7(1):23.

27. Lee JY, Divaris K. Hidden consequences of dental trauma: the social and psychological effects. Pediatr Dent. 2009;31(2):96-101.

28. Tewari N, Mathur VP, Siddiqui I, Morankar R, Verma AR, Pandey RM. Prevalence of traumatic dental injuries in India: A systematic review and meta-analysis. Indian J Dent Res. 2020;31(4):601-14.

29. Lam R. Epidemiology and outcomes of traumatic dental injuries: a review of the literature. Aust Dent J. 2016;61 Suppl 1:4-20.

30. Odersjö ML, Robertson A, Koch G. Incidence of dental traumatic injuries in children 0-4 years of age: a prospective study based on parental reporting. Eur Arch Paediatr Dent. 2018;19(2):107-11.

31. Andreasen JO, Ravn JJ. Epidemiology of traumatic dental injuries to primary and permanent teeth in a Danish population sample. Int J Oral Surg. 1972;1(5):235-9.

32. Jesus MA de, Antunes LAA, Risso P de A, Freire MV, Maia LC. Epidemiologic survey of traumatic dental injuries in children seen at the Federal University of Rio de Janeiro, Brazil. Braz Oral Res. 2010;24(1):89-94.

33. Avşar A, Topaloglu B. Traumatic tooth injuries to primary teeth of children aged 0-3 years. Dent Traumatol. 2009;25(3):323-7.

34. Kirzioğlu Z, Karayilmaz H, Ertürk MSO, Köseler Sentut T. Epidemiology of traumatised primary teeth in the west-Mediterranean region of Turkey. Int Dent J. 2005;55(5):329-33.

35. Arikan V, Sari S, Sonmez H. The Prevalence and Treatment Outcomes of Primary Tooth Injuries. Eur J Dent. 2010;04(04):447-53.

36. Cunha RF, Pugliesi DM, de Mello Vieira AE. Oral trauma in Brazilian patients aged 0-3 years. Dent Traumatol. 2001;17(5):210-2.

37. Bani M, Bodur H, Kapci EG. Are behaviour risk factors for traumatic dental injuries in childhood different between males and females? Eur J Paediatr Dent. 2015;16(1):29-32.

38. Arraj GP, Rossi-Fedele G, Doğramacı EJ. The association of overjet size and traumatic dental injuries-A systematic review and meta-analysis. Dent Traumatol. 2019;35(4-5):217-32.

39. Norton E, O'Connell AC. Traumatic dental injuries and their association with malocclusion in the primary dentition of Irish children. Dent Traumatol. 2012;28(1):81-6.

40. Bonini GC, Bönecker M, Braga MM, Mendes FM. Combined effect of anterior malocclusion and inadequate lip coverage on dental trauma in primary teeth. Dent Traumatol. 2012;28(6):437-40.

41. Born CD, Jackson TH, Koroluk LD, Divaris K. Traumatic dental injuries in preschool-age children: Prevalence and risk factors. Clin Exp Dent Res. 2019;5(2):151-9.

42. Berkowitz R, Ludwig S, Johnson R. Dental Trauma in Children and Adolescents. Clin Pediatr (Phila). 1980;19(3):166-71.

43. Davido N, Yasukawa K, Dursun E, Maire C-H, Meyer L. Orthopédie dento-faciale, odontologie pédiatrique. Paris: Maloine; 2014. 208 p.

44. Andreasen JO, Andreasen FM, Lars Andersson. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth, fifth edition. 2019. 1043 p.

45. Day PF, Flores MT, O'Connell AC, Abbott PV, Tsilingaridis G, Fouad AF, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. Dent Traumatol. 2020;36(4):343-59.

46. Bassat B, Ilana D, Yerucham C. Effect of trauma to the primary incisors on permanent successors in different developmental stages. Pediatr Dent. 1985;7(1):4.

47. Ravn JJ. Developmental disturbances in permanent teeth after intrusion of their primary predecessors. Eur J Oral Sci. 1976;84(3):137-41.

48. Andreasen JO, Ravin JJ. Enamel changes in permanent teeth after trauma to their primary predecessors. Scand J Dent Res. 1973;81(3):203-9.

49. Suckling GW, Cutress TW. Traumatically induced defects of enamel in permanent teeth in sheep. J Dent Res. 1977;56(11):1429.

50. Seddon RP, Fung DE, Barnard KM, Smith PB. Dentigerous cysts involving permanent incisors: four case reports. Int J Paediatr Dent. 2009;2(2):105-11.

51. Valderhaug J. Periapical inflammation in primary teeth and its effect on the permanent successors. Int J Oral Surg. 1974;3(4):171-82.

52. Cordeiro MMR, Rocha MJ de C. The effects of periradicular inflamation and infection on a primary tooth and permanent successor. J Clin Pediatr Dent. 2005;29(3):193-200.

53. Andersson L. Epidemiology of Traumatic Dental Injuries. J Endod. 2013;39(3):S2-5.

54. Goettems ML, Torriani DD, Hallal PC, Correa MB, Demarco FF. Dental trauma: prevalence and risk factors in schoolchildren. Community Dent Oral Epidemiol. 2014;42(6):581-90.

55. Al-Obaida M. Knowledge and management of traumatic dental injuries in a group of Saudi primary schools teachers. Dent Traumatol. 2010;26(4):338-41.

56. De França RÍ, Traebert J, de Lacerda JT. Brazilian dentists? knowledge regarding immediate treatment of traumatic dental injuries. Dent Traumatol. 2007;23(5):287-90.

57. Bukhary S. Assessment of Knowledge and Attitudes of Traumatic Dental Injuries among Saudi Dental Students: A Multicenter Cross-Sectional Study. Int J Dent. 2020;2020:1-6.

58. Yeng T, Parashos P. Dentists' management of dental injuries and dental trauma in Australia: a review. Dent Traumatol. 2008;24(3):268-71.

59. Shamseer L, Moher D, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. BMJ. 2015;349:g7647-g7647.

60. Andreasen JO, Andreasen FM. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth, third edition. 1994. 771 p.

61. Soares FC, Cardoso M, Bolan M. Association between trauma to primary incisors and crown alterations in permanent successors. Braz Dent J. 2014;25(4):332-5.

62. Christophersen P, Freund M, Harild L. Avulsion of primary teeth and sequelae on the permanent successors. Dent Traumatol. 2005;21(6):320-3.

63. Carvalho Pugliesi DM, C Araujo LD, S Junior VE, Cunha RF. Clinical and radiographic analysis of traumatized primary teeth and permanent successors: Longitudinal study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2020;38(3):232-7.

64. De Amorim L de FG, Estrela C, Da Costa LRRS. Effects of traumatic dental injuries to primary teeth on permanent teeth--a clinical follow-up study. Dent Traumatol. 2011;27(2):117-21.

65. Da Silva Assunção LR, Ferelle A, Iwakura MLH, Cunha RF. Effects on permanent teeth after luxation injuries to the primary predecessors: a study in children assisted at an emergency service. Dent Traumatol. 2009;25(2):165-70.

66. Skaare AB, Aas A-LM, Wang NJ. Enamel defects on permanent successors following luxation injuries to primary teeth and carers' experiences. Int J Paediatr Dent. 2015;25(3):221-8.

67. De Amorim CS, Americano GCA, Moliterno LFM, De Marsillac M de WS, Andrade MRTC, Campos V. Frequency of crown and root dilaceration of permanent incisors after dental trauma to their predecessor teeth. Dent Traumatol. 2018;34(6):401-5.

68. Carvalho V, Jacomo DR, Campos V. Frequency of intrusive luxation in deciduous teeth and its effects. Dent Traumatol. 2010;26(4):304-7.

69. Caprioglio A, Salone GS, Mangano C, Caprioglio C, Caprioglio D. Intrusive luxation of primary upper incisors and sequelae on permanent successors: a clinical follow-up study. Eur J Paediatr Dent. 2014;15(2):101-6.

70. Tewari N, Mathur VP, Singh N, Singh S, Pandey RK. Long-term effects of traumatic dental injuries of primary dentition on permanent successors: A retrospective study of 596 teeth. Dent Traumatol. 2018;34(2):129-34.

71. Soporowski N, AIIred DmdeN, Needleman Msh. Luxation injuries of primary anterior teeth prognosis and related correlates. Pediatr Dent. 1994;16(2):96-101.

72. Scerri E, Gatt G, Camilleri S, Mupparapu M. Morphologic and developmental disturbances of permanent teeth following trauma to primary dentition in a selected group of Maltese children. Quintessence Int Berl Ger 1985. 2010;41(9):717-24.

73. Do Espírito Santo Jácomo DR, Campos V. Prevalence of sequelae in the permanent anterior teeth after trauma in their predecessors: a longitudinal study of 8 years. Dent Traumatol. 2009;25(3):300-4.

74. Lenzi MM, da Silva Fidalgo TK, Luiz RR, Maia LC. Trauma in primary teeth and its effect on the development of permanent successors: a controlled study. Acta Odontol Scand. 2019;77(1):76-81.

75. Innes NPT. Traumatic intrusion of primary teeth and developmental defects in successor teeth. Evid Based Dent. 2009;10(3):70-1.

76. Bardellini E, Amadori F, Pasini S, Majorana A. Dental Anomalies in Permanent Teeth after Trauma in Primary Dentition. J Clin Pediatr Dent. 2017;41(1):5-9.

77. Andreasen JO, Ravn JJ. The effect of traumatic injuries to primary teeth on their permanent successors. II. A clinical and radiographic follow-up study of 213 teeth. Scand J Dent Res. 1971;79(4):284-94.

78. Da Costa VPP, Goettems ML, Baldissera EZ, Bertoldi AD, Torriani DD. Clinical and radiographic sequelae to primary teeth affected by dental trauma: a 9-year retrospective study. Braz Oral Res. 2016;30(1):e89.

79. Sennhenn-Kirchner S, Jacobs H-G. Traumatic injuries to the primary dentition and effects on the permanent successors - a clinical follow-up study. Dent Traumatol. 2006;22(5):237-41.

80. Ravn JJ. Developmental disturbances in permanent teeth after exarticulation of their primary predecessors. Scand J Dent Res. 1975;83(3):131-4.

81. Da Costa VPP, Oliveira LJC, Rosa DP, Cademartori MG, Torriani DD. Crown-Root Fractures in Primary Teeth: A Case Series Study of 28 Cases. Braz Dent J. 2016;27(2):234-8.

82. Odersjö ML, Koch G. Developmental disturbances in permanent successors after intrusion injuries to maxillary primary incisors. Eur J Paediatr Dent. 2001;2:165-72.

83. Von Arx T. Developmental disturbances of permanent teeth following trauma to the primary dentition. Aust Dent J. 1993;38(1):1-10.

84. Sleiter R, von Arx T. Developmental disorders of permanent teeth after injuries of their primary predecessors. A retrospective study. Schweiz Monatsschrift Zahnmed Rev Mens Suisse Odonto-Stomatol Riv Mens Svizzera Odontol E Stomatol. 2002;112(3):214-9.

85. Diab M, elBadrawy HE. Intrusion injuries of primary incisors. Part III: Effects on the permanent successors. Quintessence Int Berl Ger 1985. 2000;31(6):377-84.

ANNEXES

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 - études cas-témoins.
	Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

ANNEXE 1 : GRADE DES RECOMMANDATIONS DE LA HAS

Newcastle-Ottawa Quality Assessment Form for Cohort Studies

Note: A study can be given a maximum of one star for each numbered item within the Selection and Outcome categories. A maximum of two stars can be given for Comparability.

Selection

1) Representativeness of the exposed cohort

   a) Truly representative ***(one star)***
   b) Somewhat representative ***(one star)***
   c) Selected group
   d) No description of the derivation of the cohort

2) Selection of the non-exposed cohort

   a) Drawn from the same community as the exposed cohort ***(one star)***
   b) Drawn from a different source
   c) No description of the derivation of the non exposed cohort

3) Ascertainment of exposure

   a) Secure record (e.g., surgical record) ***(one star)***
   b) Structured interview ***(one star)***
   c) Written self report
   d) No description
   e) Other

4) Demonstration that outcome of interest was not present at start of study

   a) Yes ***(one star)***
   b) No

Comparability

1) Comparability of cohorts on the basis of the design or analysis controlled for confounders

   a) The study controls for age, sex and marital status ***(one star)***
   b) Study controls for other factors (list) _____ _____ ***(one star)***
   c) Cohorts are not comparable on the basis of the design or analysis controlled for confounders

Outcome

1) Assessment of outcome

   a) Independent blind assessment ***(one star)***
   b) Record linkage ***(one star)***
   c) Self report
   d) No description
   e) Other

2) Was follow-up long enough for outcomes to occur

   a) Yes ***(one star)***
   b) No

Indicate the median duration of follow-up and a brief rationale for the assessment above:_____

3) Adequacy of follow-up of cohorts

   a) Complete follow up- all subject accounted for ***(one star)***
   b) Subjects lost to follow up unlikely to introduce bias- number lost less than or equal to 20% or description of those lost suggested no different from those followed. ***(one star)***
   c) Follow up rate less than 80% and no description of those lost
   d) No statement

ANNEXE 2 : NEWCASTLE-OTTAWA QUALITY ASSESSMENT FORM FOR COHORT STUDIES

Thresholds for converting the Newcastle-Ottawa scales to AHRQ standards (good, fair, and poor):

Good quality: 3 or 4 stars in selection domain AND 1 or 2 stars in comparability domain AND 2 or 3 stars in outcome/exposure domain

Fair quality: 2 stars in selection domain AND 1 or 2 stars in comparability domain AND 2 or 3 stars in outcome/exposure domain

Poor quality: 0 or 1 star in selection domain OR 0 stars in comparability domain OR 0 or 1 stars in outcome/exposure domain

ANNEXE 3 : STANDARDS DE L'AHRQ

université de BORDEAUX

Collège des Sciences de la Santé

UFR des Sciences Odontologiques

Serment

En présence de mes Maîtres et de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de l'art dentaire.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un honoraire au-dessus de mon travail. Ma langue taira les secrets qui me seront confiés. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.
Mes connaissances et mon état ne serviront ni à diffuser des propos non avérés, ni à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.



Je ne permettrai pas que des conditions de croyance, de nation et de race viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je promets et je jure de conformer strictement ma conduite professionnelle aux principes et aux règles prescrites par le code de déontologie.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, la Directrice de l'UFR des Sciences Odontologiques,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :

Titre : Conséquences d'un traumatisme des dents temporaires sur les dents définitives : une revue systématique

Résumé

Objectif : Le traumatisme dentaire est un motif de consultation fréquent en odontologie pédiatrique et ses conséquences pourront être observées sur la denture permanente. Ces répercussions n'étant pas visibles immédiatement, le chirurgien-dentiste devra être en mesure d'anticiper les complications en se basant sur la situation clinique lors du rendez-vous d'urgence ou de contrôle. Cette étude a pour but d'analyser si l'âge lors du traumatisme et/ou le type de traumatisme sont associées aux séquelles sur dents permanentes.

Matériels et méthodes : Il s'agit d'une revue systématique de la littérature réalisée selon la méthode PRISMA. Les bases de données PUBMED et DOSS ont été interrogées via une combinaison de mots-clés. Une sélection d'articles a été effectuée par les titres, les résumés puis en lecture complète, à condition que ceux-ci respectent les critères d'inclusions et d'exclusions. Les biais et la qualité des études ont été analysés grâce à l'échelle de Newcastle-Ottawa.

Résultats : 15 articles ont été inclus dans la revue et leurs données ont été extraites et analysées. Des séquelles ont été observées sur 35,65% des dents permanentes. L'incidence de séquelles la plus élevée est de 49% et a été observé pour la tranche d'âge 1-2 ans, puis celle-ci décroit au fur et à mesure que l'enfant grandit. Le type de traumatisme influence également le devenir des dents permanentes. Les intrusions et les expulsions sont en tête des incidences avec respectivement 29% et 27,1% de séquelles.

Conclusion : L'âge et le type de traumatisme sont parmi les facteurs de risques les plus important : plus l'enfant est jeune lors du traumatisme, plus les séquelles sur dents permanentes sont fréquentes et sévères, en particulier pour les intrusions et les expulsions. Le chirurgien-dentiste devra redoubler de vigilance face à l'un de ces paramètres. Un suivi régulier sera primordial afin de diagnostiquer d'éventuelles séquelles et *in fine* proposer rapidement une prise en charge adéquate.

Mots clés : traumatismes dentaires, dents temporaires, dents permanentes, incidence, séquelles

---

Title : Consequences of temporary tooth trauma on permanent teeth: a systematic review

Abstract

Objective : Dental trauma is a frequent reason for consultation in pediatric dentistry and its consequences may be observed on the permanent dentition. As these consequences are not immediately visible, the dentist should be able to anticipate complications based on the clinical situation during the emergency or follow-up appointment. The aim of this study is to verify whether the age at the time of trauma and/or the type of trauma are associated with sequelae on permanent teeth.

Materials and methods : This is a systematic review of the literature using the PRISMA protocol. The PUBMED and DOSS databases were searched using a combination of keywords. Articles were selected by title, abstract, and full-text reading, provided that they met the inclusion and exclusion criteria. Bias and study quality were analyzed using the Newcastle-Ottawa Scale.

Results : 15 articles were included in the review and their data were extracted and analyzed. Sequelae were observed in 35.65% of permanent teeth. The highest incidence of sequelae was 49% and was observed in the 1-2 year age group, decreasing as the child grew. The type of trauma also influences the future of the permanent teeth. Intrusions and expulsions had the highest incidence with 29% and 27.1% of sequelae respectively.

Conclusion : Age and type of trauma are among the most important risk factors: the younger the child is at the time of the trauma, the more frequent and severe are the sequelae on permanent teeth, in particular for intrusions and expulsions. The dentist will have to increase his vigilance in front of one of these parameters. A regular follow-up will be essential in order to diagnose possible complications and to quickly propose an adequate treatment.

Keywords : dental injuries, primary teeth, permanent teeth, incidence, sequelae