



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD-LYON1

U.F.R. ODONTOLOGIE

ANNEE 2021

THESE n° 2021 LYO 1D 016

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 18 mars 2021

Par

Marine GIBOULET

Née le 3 septembre 1987 à BELLEY (01)

LA GESTION DU PARODONTE EN SECTEUR ESTHETIQUE SUITE À UN

TRAUMATISME PRÉCOCE :

ILLUSTRATION AU TRAVERS D'UN CAS CLINIQUE SUR TRENTE ANS

JURY

Monsieur le Professeur Jean-Jacques MORRIER
Madame le Professeur Béatrice THIVICHON-PRINCE
Monsieur le Docteur Christophe JEANNIN
Madame le Docteur Doriane CHACUN

Président
Assesseur
Assesseur
Assesseur

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I

Administrateur provisoire	M. le Professeur F. FLEURY
Président du Conseil Académique	M. le Professeur H. BEN HADID
Vice-Président du Conseil d'Administration	M. le Professeur D. REVEL
Vice-Président de la Commission Recherche du Conseil Académique	M. le Professeur J.F MORNEX
Vice-Président de la Commission Formation Vie Universitaire du Conseil Académique	M. le Professeur P. CHEVALIER

SECTEUR SANTE

Faculté de Médecine Lyon Est	Directeur : M. le Professeur G. RODE
Faculté de Médecine et Maïeutique Lyon-Sud Charles Mérieux	Directeur : Mme la Professeure C. BURILLON
Faculté d'Odontologie	Directrice : Mme. la Professeure D. SEUX
Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques	Directrice : Mme la Professeure C. VINCIGUERRA
Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation	Directeur : M. X. PERROT, Maître de Conférences
Département de Formation et Centre de Recherche en Biologie Humaine	Directrice : Mme la Professeure A.M. SCHOTT

SECTEUR SCIENCES ET TECHNOLOGIES

UFR des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives	Directeur : M. Y. VANPOULLE, Professeur Agrégé
Institut Universitaire de Technologie Lyon 1	Directeur : M. le Professeur C. VITON
POLYTECH LYON	Directeur : M. E. PERRIN
Institut de Science Financière et d'Assurances	Directeur : M. N. LEBOISNE, Maître de Conférences
INSPE	Administrateur provisoire M. P. CHAREYRON
Observatoire de Lyon	Directrice : Mme la Professeure I. DANIEL
CPE	Directeur : M. G. PIGNAULT
GEP	Administratrice provisoire: Mme R. FERRIGNO
Informatique (Département composante)	Directeur : M. B. SHARIAT
Mécanique (Département composante)	Directeur : M. M. BUFFAT

UFR FS (Chimie, mathématique, physique)

Administrateur provisoire : M. B. ANDRIOLETTI

UFR Biosciences (Biologie, biochimie)

Directrice : Mme K. GIESELER

FACULTE D'ODONTOLOGIE DE LYON

Doyenne :

Mme Dominique SEUX, Professeure des Universités

Vices-Doyens :

M. Jean-Christophe MAURIN, Professeur des Universités
Mme Béatrice THIVICHON-PRINCE, Maître de Conférences

SOUS-SECTION 56-01 :

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Professeur des Universités :
Maître de Conférences :
Maître de Conférences Associée

M. Jean-Jacques MORRIER, Mme Béatrice THIVICHON-PRINCE
Mme Sarah GEBEILE-CHAUTY, Mme Claire PERNIER,
Mme Christine KHOURY

SOUS-SECTION 56-02 :

**PREVENTION - EPIDEMIOLOGIE
ECONOMIE DE LA SANTE - ODONTOLOGIE LEGALE**

Professeur des Universités
Maître de Conférences
Maître de Conférences Associé

M. Denis BOURGEOIS
M. Bruno COMTE
M. Laurent LAFOREST

SOUS-SECTION 57-01 :

CHIRURGIE ORALE – PARODONTOLOGIE – BIOLOGIE ORALE

Professeur des Universités :
Maîtres de Conférences :
Maître de Conférences Associé

M. J. Christophe FARGES, Mme Kerstin GRITSCH
Mme Anne-Gaëlle CHAUX, M. Thomas FORTIN,
M. Arnaud LAFON, M. François VIRARD
M. BEKHOUCHE Mourad, Mme Ina SALIASI

SOUS-SECTION 58-01 :

**DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESE,
FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX**

Professeurs des Universités :

M. Pierre FARGE, Mme Brigitte GROSGOGEAT,
M. Jean-Christophe MAURIN, Mme Catherine MILLET, M. Olivier ROBIN,
Mme Dominique SEUX, M. Cyril VILLAT

Maîtres de Conférences :

M. Maxime DUCRET, M. Patrick EXBRAYAT, M. Christophe JEANNIN,
Mme Marion LUCCHINI, M. Renaud NOHARET, M. Thierry SELLI,
Mme Sophie VEYRE, M. Stéphane VIENNOT

Maîtres de Conférences Associés

M. Hazem ABOUELLEIL,

SECTION 87 :

SCIENCES BIOLOGIQUES FONDAMENTALES ET CLINIQUES

Maître de Conférences

Mme Florence CARROUEL

Au président de ce jury,

Monsieur le Professeur Jean-Jacques MORRIER

Professeur des Universités à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Maître en Biologie Humaine

Docteur de l'Université Lyon I

Habilité à Diriger des Recherches

Responsable de la sous-section Odontologie Pédiatrique

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de présider le jury de ma thèse.

Merci de nous avoir transmis vos connaissances et vos expériences lors de vos cours à la faculté ainsi qu'au centre de soins dentaires lors de nos vacances.

J'espère que cette thèse sera dans la continuité de votre apprentissage, qui me permet aujourd'hui de m'épanouir professionnellement auprès des Petits Poussins, en odontologie pédiatrique exclusive.

A Madame le Professeur Béatrice THIVICHON-PRINCE,

Professeure des Universités à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Lyon I

Vice-Doyen à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Habilitée à Diriger des Recherches

*Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de siéger dans le jury de
ma thèse.*

*Je vous remercie de vos enseignements à la faculté pendant les premières années et de
votre encadrement en clinique auprès des enfants.*

*Merci pour votre douceur, votre bienveillance et cette simplicité qui m'ont aidée lors des
années de clinique.*

A Monsieur le Docteur Christophe JEANNIN,

Maître de Conférences à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Institut National Polytechnique de Grenoble

Je vous suis reconnaissante d'avoir accepté sans hésiter la participation à mon jury de thèse.

Je vous remercie de l'amabilité et de la disponibilité sans failles dont vous avez toujours fait preuve durant notre cursus universitaire.

Je vous remercie pour votre oreille attentive lors des difficultés rencontrées et le soutien, très précieux, que vous m'avez apporté.

J'espère mettre autant de passion que vous dans mon exercice professionnel et tout au long de ma carrière.

A Madame le Docteur Doriane CHACUN,

Assistant hospitalo-universitaire au CSERD de Lyon

Docteur en Chirurgie Dentaire

Je te remercie de l'honneur que tu m'as fait en acceptant d'être la directrice de ce travail.

*Ton exigence et ta rigueur ont été un véritable exemple pour moi, que ce soit en clinique
ou au sein même de ce travail.*

*Tu nous as toujours guidé dans une logique afin de prendre en charge de façon optimale et
efficace les patients que nous avons.*

Merci pour ton aide précieuse durant cette thèse.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
I – Traumatologie et parodonte	2
1 – Généralités et épidémiologie	2
2 – Formes cliniques et classification des traumatismes parodontaux.....	3
A – Traumatismes des tissus gingivaux et muqueuses buccales	3
○ La commotion	4
○ Les luxations.....	4
○ La contusion	4
○ La subluxation	4
○ L’extrusion ou la luxation extrusive	4
○ La luxation latérale.....	5
○ L’impaction ou la luxation intrusive	5
○ L’expulsion ou luxation complète	6
C – Traumatologie des tissus de soutien osseux alvéolaires	6
○ La comminution de l’alvéole	6
3 – Impact et répercussions	7
4 – Prise en charge et recommandations immédiates après un traumatisme alvéolo-dentaire	8
A – En cas de contusion ou de subluxation	9
B – En cas d’extrusion ou de luxation extrusive	9
C – En cas de luxation latérale.....	10
D – En cas d’intrusion ou luxation intrusive	10
E – En cas d’expulsion.....	10
5 - Présentation du cas clinique	11
A – Traumatisme alvéolo-dentaire à 12 mois.....	11
B – Suivi à l’âge de 3 ans.....	12
C – Suivi à l’âge de 11 et 12 ans.....	12
II – Impact du traitement orthodontique sur le parodonte	13
1 – Les effets iatrogènes sur le parodonte.....	14
A – Lésion du parodonte superficiel.....	14
B – Lésion du parodonte profond.....	16
2 – Cas des résorptions radiculaires.....	17
3 – Traumatologie alvéolo-dentaire et traitement orthodontique.....	17
4 – Suite du cas clinique	18
III – Impact d’un traitement prothétique fixe sur le parodonte	19
1 –L’espace biologique.....	19
A – Définition.....	19
B – Rôle de l’espace biologique.....	20
C – Interactions entre prothèse et espace biologique	20
2 – Impact de la prothèse sur le parodonte	21
A – Impact des différents types de préparations prothétiques sur le parodonte	21
B – Impact de la chirurgie pré-prothétique sur le parodonte : cas de l’élargissement coronaire chirurgicale	23
3 – Suivi du cas clinique.....	25
IV – Gestion et conservation du parodonte superficiel et profond dans le cadre d’une extraction/implantation immédiate	33
1 – Procédure d’extraction/implantation immédiate	33
A – Définition.....	34
B – Indications	34
C – Impact de l’extraction implantation immédiate sur le parodonte superficiel.....	35
D – Impact de l’extraction implantation immédiate sur l’os (composant du parodonte profond) ...	36

2 – Suite et fin du suivi du cas clinique.....	36
CONCLUSION.....	43
BIBLIOGRAPHIE	45

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURE 1 : SUBLUXATION - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DENTAL TRAUMATOLOGY GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC DENTAL INJURIES 3. INJURIES IN THE PRIMARY DENTITION. -----	4
FIGURE 2 : LUXATION EXTRUSIVE - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DENTAL TRAUMATOLOGY GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC DENTAL INJURIES 3. INJURIES IN THE PRIMARY DENTITION.	5
FIGURE 3 : LUXATION LATÉRALE - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DENTAL TRAUMATOLOGY GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC DENTAL INJURIES 3. INJURIES IN THE PRIMARY DENTITION.	4
FIGURE 2 : LUXATION EXTRUSIVE - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DENTAL TRAUMATOLOGY GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC DENTAL INJURIES 3. INJURIES IN THE PRIMARY DENTITION..	5
FIGURE 3 : LUXATION LATÉRALE - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DENTAL TRAUMATOLOGY GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC DENTAL INJURIES. INJURIES IN THE PRIMARY DENTITION.....	5
FIGURE 4 : LUXATION INTRUSIVE - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DENTAL TRAUMATOLOGY GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC DENTAL INJURIES 3. INJURIES IN THE PRIMARY DENTITION..	6
FIGURE 5 : EXPULSION - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DENTAL TRAUMATOLOGY GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC DENTAL INJURIES 3. INJURIES IN THE PRIMARY DENTITION.....	6
FIGURE 6 : FRACTURE DE L'ALVÉOLE - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DENTAL TRAUMATOLOGY GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC DENTAL INJURIES 3. INJURIES IN THE PRIMARY DENTITION.....	7
FIGURE 7 : CAS CLINIQUE : SOURIRE DE LA PATIENTE A L'AGE DE 3 ANS.....	12
FIGURE 8 : CAS CLINIQUE : SOURIRE DE LA PATIENTE A 11 ET 12 ANS.....	13
FIGURE 9 : HYPERPLASIE GINGIVALE LIÉE AU TRAITEMENT ORTHODONTIQUE.....	15
FIGURE 10 : RECESSIONS PARODONTALES APPARUES PENDANT UN TRAITEMENT ORTHODONTIQUE.	15
FIGURE 11 : ILLUSTRATION D'UNE FENESTRATION ET D'UNE DEHISCENCE : BORGHETTI ET MONNET-CORTI. CHIRURGIE PLASTIQUE PARODONTALE ET PERI-IMPLANTAIRE, 2017 (38).....	17
FIGURE 12 : CAS DE RESORPTIONS RADICAIRES LIÉES A UN TRAITEMENT ORTHODONTIQUE.	17
FIGURE 13 : TEMPS NECESSAIRE ENTRE LA SURVENUE D'UN TRAUMATISME ET LA MISE EN PLACE POSSIBLE D'UN TRAITEMENT ORTHODONTIQUE (DENTAL TRAUMA : AN OVERVIEW OF ITS INFLUENCE ON THE MANAGEMENT OF ORTHODONTIC TREATMENT, KINDELAN ET AL.).....	18
FIGURE 14 : CAS CLINIQUE : SOURIRE DE LA PATIENTE A 13 ANS	18
FIGURE 15 : SCHEMA DE L'ESPACE BIOLOGIQUE (GARGIULO ; 1961) (42)	20
FIGURE 16 : LES TROIS POSITIONS POSSIBLES DES LIMITES PROTHÉTIQUES (BOUCHARD, PARODONTOLOGIE ET DENTISTERIE IMPLANTAIRE. MEDECINE PARODONTALE 2014) (49).....	22
FIGURE 17 : RAPPORT COURONNE CLINIQUE/RACINE CLINIQUE, ARTAUX, (1987) (55).....	24
FIGURE 18 : CAS CLINIQUE : RADIOGRAPHIE RETRO-ALVEOLAIRE DE 11 ET 21 APRES SCÉLÈMENT DES COURONNES A TENON RADICULAIRE DE TYPE RICHMOND (2005)	25
FIGURE 19 : LE GRADIENT THÉRAPEUTIQUE (GIL TIRLET ET JEAN PIERRE ATTAL ; 2009) (58).....	26
FIGURE 20 : CAS CLINIQUE : VUE ANTERIEURE MAXILLAIRE (2011)	27
FIGURE 21 : ÉTAPE PRE-OPÉRATOIRE : VUE DE FACE, EN OCCLUSION (2011).....	27
FIGURE 22 : ÉTAPE PRE-OPÉRATOIRE : VUE DE FACE EN PROPULSION (2011).....	28
FIGURE 23 : ÉTAPE PRE-OPÉRATOIRE : VUES EN LATÉRALITÉ (2011)	28
FIGURE 24 : ÉTAPE PER-OPÉRATOIRE J0 (2011).....	29
FIGURE 25 : ÉTAPE POST-OPÉRATOIRE IMMÉDIATE APRES L'ÉLONGATION CORONAIRE CHIRURGICALE, LA FREINECTOMIE ET LA MISE EN PLACE DES COURONNES PROVISOIRES EN RESINE J0 (2011).....	29
FIGURE 26 : APRES LE SCÉLÈMENT DES INLAY-CORE EN 11 ET 21 A J30 (2011).....	30
FIGURE 27 : APRES SCÉLÈMENT DES COURONNES PROVISOIRES SOLIDARISÉES EN RESINE A J30, VUE DE FACE (2011).....	30
FIGURE 28 : APRES SCÉLÈMENT DES COURONNES PROVISOIRES SOLIDARISÉES EN RESINE A J30, VUE EN LATÉRALITÉ (2011)	30
FIGURE 29 : APRES SCÉLÈMENT DES COURONNES PROVISOIRES SOLIDARISÉES EN RESINE A J30, VUE DU SOURIRE DE FACE (2011).....	31
FIGURE 30 : APRES SCÉLÈMENT DES COURONNES PROVISOIRES SOLIDARISÉES EN RESINE A J30, VUE DU SOURIRE EN LATÉRALITÉ (2011).....	31
FIGURE 31 : RADIOGRAPHIES RETRO-ALVEOLAIRES DE 11 ET 21. A GAUCHE : APRES ESSAYAGE DES INLAY-CORE (2011). A DROITE : APRES SCÉLÈMENT DES INLAY-CORE ET COURONNES D'USAGE (2012).....	32

FIGURE 32 : RADIOGRAPHIES RETRO-ALVEOLAIRES DE 11 ET 21 (2018)	33
FIGURE 33 : SOURIRE EN VUE DE FACE (2019).....	36
FIGURE 34 : VUE DE FACE, EN OCCLUSION (2019).....	37
FIGURE 35 : VUE PER-OPERATOIRE PENDANT L'AVULSION DE 11 ET 21 (2019).....	38
FIGURE 36 : VUE PER-OPERATOIRE APRES L'AVULSION DE 11 ET 21, VISUALISATION DES ALVEOLES (2019)	38
FIGURE 37 : ALVEOLES POST-EXTRACTIONNELLES EN VUE DE FACE (2019).....	39
FIGURE 38 : VUE DES ALVEOLES APRES LA POSE DES IMPLANTS (2019)	39
FIGURE 39 : VUE DE FACE APRES MISE EN PLACE DES IMPLANTS (2019).....	40
FIGURE 40 : ORTHOPANTOMOGRAPHIE POST-OPERATOIRE (2019)	40
FIGURE 41 : MISE EN PLACE DU BRIDGE COLLE TRANSITOIRE (2019)	41
FIGURE 42 : COURONNES CERAMIQUES D'USAGE TRANSVISSEES : VUE DE FACE EN OCCLUSION (JANVIER 2021)	41
FIGURE 43 : COURONNES CERAMIQUES D'USAGE TRANSVISSEES : VUE DE FACE (JANVIER 2021).....	42
AL ASSOCIATION OF DENTAL TRAUMATOLOGY GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC DENTAL INJURIES. INJURIES IN THE PRIMARY DENTITION.	5
FIGURE 4 : LUXATION INTRUSIVE - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DENTAL TRAUMATOLOGY GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC DENTAL INJURIES 3. INJURIES IN THE PRIMARY DENTITION. 6	6
FIGURE 5 : EXPULSION - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DENTAL TRAUMATOLOGY GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC DENTAL INJURIES 3. INJURIES IN THE PRIMARY DENTITION.	6
FIGURE 6 : FRACTURE DE L'ALVÉOLE - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF DENTAL TRAUMATOLOGY GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF TRAUMATIC DENTAL INJURIES 3. INJURIES IN THE PRIMARY DENTITION.	7
FIGURE 7 : CAS CLINIQUE : SOURIRE DE LA PATIENTE A L'AGE DE 3 ANS	12
FIGURE 8 : CAS CLINIQUE : SOURIRE DE LA PATIENTE A 11 ET 12 ANS	13
FIGURE 9 : HYPERPLASIE GINGIVALE LIEE AU TRAITEMENT ORTHODONTIQUE.	15
FIGURE 10 : RECESSIONS PARODONTALES APPARUES PENDANT UN TRAITEMENT ORTHODONTIQUE.	15
FIGURE 11 : ILLUSTRATION D'UNE FENESTRATION ET D'UNE DEHISCENCE : BORGHETTI ET MONNET-CORTI. CHIRURGIE PLASTIQUE PARODONTALE ET PERI-IMPLANTAIRE, 2017 (38)	17
FIGURE 12 : CAS DE RESORPTIONS RADICULAIRES LIEES A UN TRAITEMENT ORTHODONTIQUE.	17
FIGURE 13 : TEMPS NECESSAIRE ENTRE LA SURVENU D'UN TRAUMATISME ET LA MISE EN PLACE POSSIBLE D'UN TRAITEMENT ORTHODONTIQUE (DENTAL TRAUMA : AN OVERVIEW OF ITS INFLUENCE ON THE MANAGEMENT OF ORTHODONTIC TREATMENT, KINDELAN ET AL.).....	18
FIGURE 14 : CAS CLINIQUE : SOURIRE DE LA PATIENTE A 13 ANS.....	18
FIGURE 15 : SCHEMA DE L'ESPACE BIOLOGIQUE (GARGIULO ; 1961) (42).....	20
FIGURE 16 : LES TROIS POSITIONS POSSIBLES DES LIMITES PROTHETIQUES (BOUCHARD, PARODONTOLOGIE ET DENTISTERIE IMPLANTAIRE. MEDECINE PARODONTALE 2014) (49)	22
FIGURE 17 : RAPPORT COURONNE CLINIQUE/RACINE CLINIQUE, ARTAUX, (1987) (55)	24
FIGURE 18 : CAS CLINIQUE : RADIOGRAPHIE RETRO-ALVEOLAIRE DE 11 ET 21 APRES SCHELLEMENT DES COURONNES A TENON RADICULAIRE DE TYPE RICHMOND (2005).....	25
FIGURE 19 : LE GRADIENT THERAPEUTIQUE (GIL TIRLET ET JEAN PIERRE ATTAL ; 2009) (58)	26
FIGURE 20 : CAS CLINIQUE : VUE ANTERIEURE MAXILLAIRE (2011)	27
FIGURE 21 : ÉTAPE PRE-OPERATOIRE : VUE DE FACE, EN OCCLUSION (2011)	27
FIGURE 22 : ÉTAPE PRE-OPERATOIRE : VUE DE FACE EN PROPULSION (2011)	28
FIGURE 23 : ÉTAPE PRE-OPERATOIRE : VUES EN LATERALITE (2011)	28
FIGURE 24 : ÉTAPE PER-OPERATOIRE J0 (2011)	29
FIGURE 25 : ÉTAPE POST-OPERATOIRE IMMEDIATE APRES L'ELONGATION CORONAIRE CHIRURGICALE, LA FREINECTOMIE ET LA MISE EN PLACE DES COURONNES PROVISOIRES EN RESINE J0 (2011)	29
FIGURE 26 : APRES LE SCHELLEMENT DES INLAY-CORE EN 11 ET 21 A J30 (2011).....	30
FIGURE 27 : APRES SCHELLEMENT DES COURONNES PROVISOIRES SOLIDARISEES EN RESINE A J30, VUE DE FACE (2011)	30
FIGURE 28 : APRES SCHELLEMENT DES COURONNES PROVISOIRES SOLIDARISEES EN RESINE A J30, VUE EN LATERALITE (2011).....	30
FIGURE 29 : APRES SCHELLEMENT DES COURONNES PROVISOIRES SOLIDARISEES EN RESINE A J30, VUE DU SOURIRE DE FACE (2011).....	31
FIGURE 30 : APRES SCHELLEMENT DES COURONNES PROVISOIRES SOLIDARISEES EN RESINE A J30, VUE DU SOURIRE EN LATERALITE (2011).....	31

FIGURE 31 : RADIOGRAPHIES RETRO-ALVEOLAIRES DE 11 ET 21. A GAUCHE : APRES ESSAYAGE DES INLAY-CORE (2011). A DROITE : APRES SCHELLEMENT DES INLAY-CORE ET COURONNES D'USAGE (2012) -----	32
FIGURE 32 : RADIOGRAPHIES RETRO-ALVEOLAIRES DE 11 ET 21 (2018) -----	33
FIGURE 33 : SOURIRE EN VUE DE FACE (2019)-----	36
FIGURE 34 : VUE DE FACE, EN OCCLUSION (2019)-----	37
FIGURE 35 : VUE PER-OPERATOIRE PENDANT L'AVULSION DE 11 ET 21 (2019)-----	38
FIGURE 36 : VUE PER-OPERATOIRE APRES L'AVULSION DE 11 ET 21, VISUALISATION DES ALVEOLES (2019)	38
FIGURE 37 : ALVEOLES POST-EXTRACTIONNELLES EN VUE DE FACE (2019)-----	39
FIGURE 38 : VUE DES ALVEOLES APRES LA POSE DES IMPLANTS (2019) -----	39
FIGURE 39 : VUE DE FACE APRES MISE EN PLACE DES IMPLANTS (2019)-----	40
FIGURE 40 : ORTHOPANTOMOGRAPHIE POST-OPERATOIRE (2019) -----	40
FIGURE 41 : MISE EN PLACE DU BRIDGE COLLE TRANSITOIRE (2019)-----	41
FIGURE 42 : COURONNES CERAMIQUES D'USAGE TRANSVISSEES : VUE DE FACE EN OCCLUSION (JANVIER 2021)-----	41
FIGURE 43 : COURONNES CERAMIQUES D'USAGE TRANSVISSEES : VUE DE FACE (JANVIER 2021)-----	42

INTRODUCTION

Les traumatismes alvéolo-dentaires constituent un réel enjeu thérapeutique, en fonction du choc initial, de la sévérité des lésions et de la prise en charge immédiate ou différée. Ils sont dans notre quotidien, synonymes d'urgence, et doivent être traités avec rigueur. Les séquelles consécutives au traumatisme nécessitent alors une surveillance et une prise en charge sur le long terme (1).

Pendant longtemps, seul l'aspect dentaire et les conséquences sur le tissu dur étaient mises en avant négligeant celles sur les autres tissus parodontaux. Nous savons aujourd'hui que le parodonte participe pleinement à la santé bucco-dentaire et joue un rôle prépondérant dans l'esthétique d'un sourire (2). En secteur antérieur, site privilégié des traumatismes, un déséquilibre esthétique « du blanc sur le rose » apparaît alors d'autant plus marqué (3).

Ce travail émane du suivi d'un cas clinique sur 30 ans, d'un traumatisme alvéolo-dentaire précoce, à 12 mois, des incisives centrales maxillaires temporaires. L'objectif étant de décrire l'impact de ce traumatisme, du court au long terme mais également l'ensemble des traitements nécessaires. Dans ce travail seront abordées toutes les disciplines rencontrées au cours de la prise en charge : la traumatologie, l'orthodontie, la prothèse fixée et l'implantologie, en se focalisant principalement sur les aspects parodontaux du cas clinique. Nous décrirons l'évolution, les obstacles et les conséquences rencontrées ainsi que les solutions apportées au cours des trente années passées afin de restaurer la santé parodontale, en rapport avec une restauration esthétique fonctionnelle et pérenne.

Cette thèse s'articulera principalement autour de l'aspect parodontal de la prise en charge pluridisciplinaire d'un traumatisme traité et documenté sur le long terme, et des conséquences sur le reste de l'organe dentaire.

I – Traumatologie et parodontie

1 – Généralités et épidémiologie

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la prévalence mondiale des traumatismes bucco-dentaires (en denture temporaire et en denture permanente confondues) avoisine 20% (4). Il existe cependant une probable sous-estimation de l'incidence et de la prévalence des traumatismes bucco-dentaires car d'une part, tous les patients ne viennent pas consulter et d'autre part, les lésions ne sont pas toutes diagnostiquées (5).

Les traumatismes alvéolo-dentaires sont fréquemment retrouvés chez l'enfant et l'adolescent. Ainsi, on observe deux pics d'incidence : un chez l'enfant en bas âge (entre 12 mois et 3 ans), avec un premier pic des traumatismes entre 1 à 3 ans, expliqué par l'apprentissage de la marche et un manque de coordination (6). Un second pic, mis en avant par de nombreuses études, est observé dans un intervalle de 8 à 10 ans, où l'enfant exerce des activités sportives diverses un peu plus vives (7,8,9,10,11,12). Globalement, les garçons sont plus touchés que les filles (13,14,15,16). Depuis quelques années, ce ratio tend à s'équilibrer à 1/1, notamment par la mise en place des écoles mixtes et les activités ouvertes aux filles qui étaient autrefois réservées aux garçons (17). L'étiologie du traumatisme est dans la majorité des cas liée à une chute (7,12) et le secteur antérieur et notamment les incisives centrales et leur parodontie est le plus fréquemment touché, ce qui représente un double impact : fonctionnel et esthétique (3,12).

Il ne faut pas négliger l'impact des traumatismes alvéolo-dentaires. En effet, même s'il y a une prise en charge précoce post-traumatique et un diagnostic établi, l'évolution des lésions est souvent imprévisible et une surveillance prolongée devra être mise en place. Les traumatismes alvéolo-dentaires peuvent entraîner un traitement long pouvant aller jusqu'à la perte des dents. Les conséquences qui en découlent sont multiples : conséquences physiques sur la sphère orale mais aussi psychologiques au détriment de la qualité de vie, sans oublier l'impact financier (5).

On peut distinguer la traumatologie dentaire qui touche l'organe dentaire (fracture de la dent en elle-même : fracture au niveau coronaire ou radicaire par exemple) et la traumatologie parodontale qui va concerner l'environnement qui entoure et soutient la dent : la gencive, le ligament alvéolo-dentaire et l'os alvéolaire (18). Ici, ne seront développés que les traumatismes des tissus de soutien de la dent.

Toutes ces données seront mises en lien avec le cas clinique développé afin d'informer au mieux la conduite à tenir pour les parents et l'entourage face à un traumatisme alvéolo-dentaire à impact parodontal.

2 – Formes cliniques et classification des traumatismes parodontaux (18) (19)

Cette classification reprend de la classification des traumatismes dento-faciaux d'Andreasen (20).

A – Traumatismes des tissus gingivaux et muqueuses buccales

- La lacération

Elle consiste en une plaie, superficielle ou profonde, et on peut la retrouver au niveau de la gencive ou de la muqueuse buccale.

- La contusion

Elle consiste en une ecchymose, sans bris de la gencive souvent suivie d'une hémorragie sous muqueuse. On la retrouve également au niveau de la gencive ou de la muqueuse buccale.

- L'abrasion

C'est une plaie causée par une friction résultant en une lésion sanguinolente superficielle. Se retrouve au niveau de la gencive ou de la muqueuse buccale.

B – Traumatologie des tissus de soutien parodontaux

Elle est la même que ce soit en denture temporaire ou en denture permanente. En lien avec le cas clinique suivi qui concerne un traumatisme en denture temporaire, seront illustrés les traumatismes des tissus de soutien des dents temporaires.

- La commotion

Elle constitue un traumatisme mineur : c'est une absence de déplacement et de mobilité de la dent. Le traumatisme parodontal est très léger.

- Les luxations

C'est une rupture traumatique partielle ou totale des fibres desmodontales avec ou sans atteinte du paquet vasculo-nerveux. Il en existe plusieurs types selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé par Andreasen (18) : la contusion, la subluxation, l'extrusion (luxation extrusive), la luxation latérale, l'impaction (luxation intrusive) et l'expulsion.

- La contusion

On observe un œdème sans rupture des fibres desmodontales, c'est un traumatisme aux tissus péri-dentaires. Cela reste un traumatisme mineur.

- La subluxation

On observe une absence de déplacement mais une certaine mobilité. Les atteintes parodontales sont minimales.



Figure 1 : subluxation - International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries 3. Injuries in the primary dentition.

- L'extrusion ou la luxation extrusive

Se caractérise par un déplacement de la dent en direction coronaire, elle affecte les tissus parodontaux ainsi que le paquet vasculo-nerveux. La dent est plus longue que la controlatérale. On observe dans ce cas-là, une mobilité importante de la dent.



Figure 2 : luxation extrusive - International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries 3. Injuries in the primary dentition.

○ La luxation latérale

Se caractérise par un déplacement de dent en une direction autre qu'axiale ainsi qu'une comminution et une fracture de la paroi alvéolaire. Souvent, l'apex se trouve déporté en direction vestibulaire et la couronne, en direction palatine si l'on se trouve au maxillaire. On assiste à une rupture du ligament parodontal et du paquet vasculo-nerveux ainsi qu'une zone de compression dans le ligament alvéolo-dentaire. La mobilité dentaire est normale ou accentuée.



Figure 3 : Luxation latérale - International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries. Injuries in the primary dentition.

○ L'impaction ou la luxation intrusive

C'est la plus sévère de tous les types de luxation. Elle présente un déplacement de la dent en direction apicale, provoquant ainsi un écrasement du paquet vasculo-nerveux et d'importantes lésions cémentaires et parodontales. Ce traumatisme peut s'accompagner d'une comminution et d'une fracture de l'os alvéolaire.

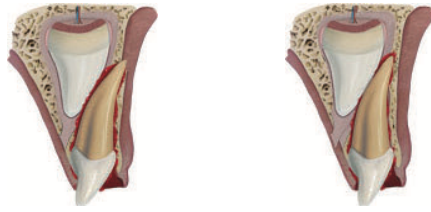


Figure 4 : Luxation intrusive - International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries 3. Injuries in the primary dentition.

- L'expulsion ou luxation complète

Se présente comme un déplacement complet de la dent en dehors de son alvéole. Il y a rupture complète des fibres desmodontales.



Figure 5 : Expulsion - International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries 3. Injuries in the primary dentition.

C – Traumatologie des tissus de soutien osseux alvéolaires

- La comminution de l'alvéole

Elle consiste en un écrasement de l'alvéole suite à une intrusion ou à une luxation latérale.

- La fracture de l'alvéole

Consiste en une fracture confinée à la paroi alvéolaire buccale ou linguale.



Figure 6 : Fracture de l'alvéole - International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries 3. Injuries in the primary dentition.

○ La fracture du procès alvéolaire

Consiste en une fracture du procès alvéolaire qui peut inclure également l'alvéole.

3 – Impact et répercussions

Comme nous avons pu le voir, les traumatismes alvéolo-dentaires touchent le plus souvent la région antérieure et notamment la région antérieure maxillaire. L'impact pour le patient est double : fonctionnel et esthétique.

Les traumatismes en denture temporaire peuvent avoir de lourdes conséquences sur la denture permanente notamment. En effet, la prévalence des anomalies de développement des dents permanentes suite à un traumatisme des dents temporaires correspondantes varie de 20 à 70%. Cette forte prévalence est expliquée, d'une part, par la proximité entre l'apex de la dent temporaire et le développement du germe sous-jacent (21). D'autre part, car les luxations sont le phénomène le plus fréquemment observées en denture temporaire suite à un traumatisme (22). En effet, la majorité des traumatismes sont la subluxation et la luxation latérale (7,16). Suite à une luxation latérale ou à une impaction, la dent temporaire va aller toucher le germe de la dent définitive en développement et potentiellement le léser.

Il a été observé que des séquelles sur dents permanentes sont très souvent retrouvées après une luxation intrusive (intrusion) ou une luxation extrusive (extrusion) des dents temporaires les précédant. Ce phénomène est majoritairement observé lorsque le traumatisme a lieu dans les 36 mois qui précèdent l'éruption de la dent définitive (1). Soares *et al.* en 2014, exposent que les conséquences sont le plus fréquemment retrouvées après une expulsion ou une luxation intrusive (impaction) (23).

Les conséquences sur le long terme peuvent être multiples : un arrêt complet ou une altération de l'éruption du germe définitif sous-jacent, une hypoplasie amélaire, des colorations jaune ou marron de l'émail, une dilacération coronaire, ou encore une angulation de la racine par exemple. Bardellini *et al.* observent dans plus de 60% des cas, une altération de l'éruption dentaire, 25% des cas d'hypoplasie amélaire et 14.3% des tâches sur l'émail (1).

En denture temporaire, on retrouve majoritairement des traumatismes des tissus de soutien de la dent (la gencive, l'os alvéolaire et le ligament alvéolo-dentaire) et non pas de l'organe dentaire en lui-même. Cela s'explique par une plasticité des structures osseuses et alvéolaires plus importantes car elles sont encore en développement. Cette capacité de résilience de l'os alvéolaire et du ligament alvéolo-dentaire, leur permet d'absorber l'énergie de l'impact entraînant une lésion parodontale plutôt que dentaire (type luxation...). De plus, on note que les couronnes et les racines des dents temporaires sont courtes et de petites tailles favorisant leur luxation plutôt que leur fracture.

En denture permanente, la résilience de l'os change, il devient plus dur que la dent. Ce qui explique que ce soit majoritairement la dent qui se fracture plutôt que les structures adjacentes. A noter que les fractures coronaires sont majoritairement retrouvées en denture permanente (1).

Les conséquences peuvent être multiples : après un traumatisme alvéolo-dentaire, on retrouve un inconfort physique et psychologique, notamment en secteur antérieur. Cela peut entraîner un complexe et empêcher la personne de sourire tout simplement jusqu'à l'affecter dans ses relations sociales.

4 – Prise en charge et recommandations immédiates après un traumatisme alvéolo-dentaire (24)

Cette partie a pour but d'informer de la prise en charge immédiate d'un traumatisme alvéolo-dentaire pour la personne ayant subi le traumatisme ainsi que l'entourage présent à ce moment-là. Il convient d'agir rapidement et ensuite, de faire le lien avec le chirurgien-dentiste qui prendra le relais. La conduite à tenir est la même pour la denture temporaire et la denture permanente à part pour l'expulsion. En lien avec le cas clinique, nous ne développerons pas la partie sur l'expulsion en denture permanente qui présente un protocole très spécifique.

Les circonstances, le lieu, le type ainsi que les facteurs étiologiques du traumatisme alvéolo-dentaire sont des sources d'information importantes pour le chirurgien-dentiste. Ils aideront celui-ci à informer les patients, les parents et l'entourage sur la prévention de celui-ci (1).

Il existe une association internationale de la traumatologie dentaire (Internationale Association of Dental Traumatology ou IADT) regroupant de nombreux cliniciens, enseignants, et chercheurs dans le domaine de la traumatologie dentaire. Elle traite le sujet et tend à harmoniser les stratégies de prise en charge et de traitement. Les différents concepts diagnostiques et thérapeutiques se sont considérablement développés depuis les années 1970 grâce aux travaux de Jens-Ove Andreasen et son équipe (25). Ils sont notamment à l'origine de plusieurs « guidelines » qui sont révisées régulièrement. Le dernier « dental trauma guidelines » révisé en fonction des dernières données actuelles date de 2012 (26). L'IADT se développe à la fin des années 80, et c'est au début des années 90 qu'on voit apparaître les premières conférences sur les recommandations face à un traumatisme dentaire.

A – En cas de contusion ou de subluxation

Dans le cas de la concussion : les dommages subis par le ligament alvéolo-dentaire et les cellules desmodontales sont bénins.

Dans le cas de la subluxation, certaines fibres desmodontales peuvent se rompre mais c'est une minorité et un œdème du ligament peut apparaître. On peut observer également un léger saignement au collet.

Pour ces deux traumatismes, il n'y a aucune indication de gestes d'urgence et le pronostic est très bon. La réparation du ligament alvéolo-dentaire est quasi complète et avoisine les 100% (27).

Il a été observé qu'en présence d'une concussion ou d'une subluxation en denture temporaire, cela n'avait pas d'impact sur la denture permanente (1). En denture permanente, le risque de complication parodontal est très faible (28).

B – En cas d'extrusion ou de luxation extrusive

Le ligament parodontal subit des dommages importants mais reste en contact avec la vascularisation alvéolaire, ce qui évite le dessèchement et donc la nécrose des cellules desmodontales.

Dans l'immédiat, après le traumatisme, le patient ou son entourage n'ont pas de geste d'urgence à faire. Il faut se rendre dans les 24 heures suivant le traumatisme chez son chirurgien-dentiste afin qu'il procède au remplacement manuel de la dent dans son alvéole.

C – En cas de luxation latérale

La guérison est complexe car le ligament parodontal subit un écrasement d'un côté et un étirement de l'autre côté. Le paquet vasculo-nerveux apical est rompu. Elle nécessite donc la réparation de trois entités dont celle du ligament parodontal et l'os alvéolaire (et le tissu pulpaire).

La consultation chez son chirurgien-dentiste devra se faire dans les 24 heures pour procéder à un repositionnement dans l'alvéole. Si ce temps est dépassé, il conviendra d'envisager un traitement orthodontique afin de pallier le problème (29).

D – En cas d'intrusion ou luxation intrusive

Cette intrusion entraîne généralement une lésion de l'os alvéolaire sous-jacent. On observe des lésions importantes du ligament parodontal et le pronostic est mauvais. Il convient de se rendre chez son chirurgien-dentiste afin de procéder au repositionnement de la dent. Dans une étude d'Andreasen de 2006, il a été observé que si le repositionnement de la dent se faisait rapidement ou en différé cela n'avait pas d'incidence sur la cicatrisation parodontale (30). Pour lui, ce traumatisme ne nécessite pas de traitement d'urgence immédiat, il n'y a pas de geste à faire sur les lieux du traumatisme.

E – En cas d'expulsion (31)

En cas d'expulsion d'une dent temporaire, on ne réimplante pas celle-ci.

Il faut noter que l'expulsion d'une dent permanente est une urgence véritable. La dent est complètement sortie de son alvéole, le ligament parodontal est sectionné et on observe une rupture du continuum endodontique. Une cicatrisation parodontale est dépendante de la rapidité de la prise en charge et de la réimplantation de la dent. Après trente minutes, l'intégralité des cellules desmodontales est nécrosée. La cicatrisation parodontale est permise que si la réimplantation a lieu très rapidement, environ 5 minutes et elle va dépendre de la prise en charge. Le stade d'édification radiculaire est également un facteur de cicatrisation.

Les personnes présentes lors du traumatisme vont donc avoir un rôle prépondérant. En présence d'une expulsion complète de la dent, il faut déjà rechercher la dent. La dent doit être prise avec les mains par la couronne et non pas la racine pour ne pas léser les fibres desmodontales attachées à celle-ci. Si la dent est souillée, il faut la rincer brièvement (temps inférieur à dix secondes) sous l'eau froide. Ensuite, remettre la dent dans son alvéole en faisant mordre sur une compresse ou un mouchoir afin de maintenir la dent en place en attendant de pouvoir arriver chez le chirurgien-dentiste. Si cela n'est pas possible, il faut placer la dent dans un milieu de conservation adaptée : lait, sérum physiologique, salive du patient. Ce milieu de conservation joue un rôle important puisqu'il doit préserver la vitalité, les capacités d'adhérence, de multiplication et de différenciation des cellules desmodontales. Si ce milieu n'est pas adapté, on augmente les risques de complications desmodontales avec une augmentation du risque d'ankylose par exemple.

En conclusion, la première consultation en traumatologie est essentielle pour mettre en œuvre une prise en charge adaptée qui dépend du diagnostic (basé sur l'anamnèse, la situation clinique ainsi que l'examen radiographique). Cette consultation d'urgence permet de soulager l'enfant par la prescription d'antalgiques, de rappeler les conseils d'hygiène et alimentaires, de rédiger un certificat médical initial et de mettre en place un suivi clinique et radiographique ou de programmer les soins. Compte tenu de la relation proche entre l'apex de la dent temporaire traumatisée et le germe de la dent permanente sous-jacente, le praticien doit expliquer aux parents les éventuelles complications et séquelles qui pourraient survenir suite à un traumatisme afin de les engager dans un processus de surveillance clinique et radiographique régulières. Un traumatisme en denture temporaire ne nécessite pas systématiquement une avulsion en urgence, mais une surveillance rigoureuse et régulière doit être mise en œuvre : elle permet à l'enfant de se familiariser avec nos gestes et d'aborder plus sereinement les soins ultérieurs.

5 - Présentation du cas clinique

A – Traumatisme alvéolo-dentaire à 12 mois

Ce cas clinique débute en 1988 lorsque la patiente, âgée de 12 mois, chute accidentellement la tête en avant. Elle ne présente aucun antécédent médical ni chirurgical. Il n'y a pas d'allergie connue et la vaccination est à jour. Le carnet de santé est consulté, il n'y a pas d'autres informations spécifiques à noter. L'historique du traumatisme est exposé par les parents de la patiente.

Les incisives centrales mandibulaires temporaires sont présentes et les incisives centrales maxillaires temporaires sont en cours d'éruption à ce moment-là d'après les parents.

Suite à la chute, au niveau extra-oral, le père de l'enfant observe une plaie labiale avec un œdème de la lèvre supérieure. En intra-oral, il observe un saignement et une plaie gingivale importante au niveau des incisives centrales maxillaires temporaires en cours d'éruption. L'enfant est amené chez son chirurgien-dentiste dans la journée. Il va constater les mêmes observations citées juste au-dessus. On ne sait pas si une radiographie rétro-alvéolaire a été faite. Il n'y a pas de geste d'urgence effectué, seulement une surveillance rapprochée pendant les premiers mois suivant le traumatisme. Le chirurgien-dentiste, d'après le récit des parents, n'expose pas les possibles complications dentaires et parodontales pouvant apparaître par la suite.

B – Suivi à l'âge de 3 ans

Nous retrouvons la patiente âgée de 3 ans et demi (en février 1991) en phase de stabilisation de sa denture temporaire, on peut constater une absence d'anomalie visible au niveau du développement de la denture temporaire. On ne constate pas d'anomalie de structure et de forme dentaires visibles sur les photographies (Figure 7). L'appréciation de l'état parodontal n'est pas possible en raison de l'ancienneté du traumatisme et l'absence de documents pouvant justifier celui-ci. D'après le témoignage des parents, aucune anomalie n'est signalée à cette époque.



Figure 7 : Cas clinique : Sourire de la patiente à l'âge de 3 ans

C – Suivi à l'âge de 11 et 12 ans

On retrouve la patiente à l'âge de 11 et 12 ans, en denture mixte, illustrée par les photographies ci-après (Figure 8).

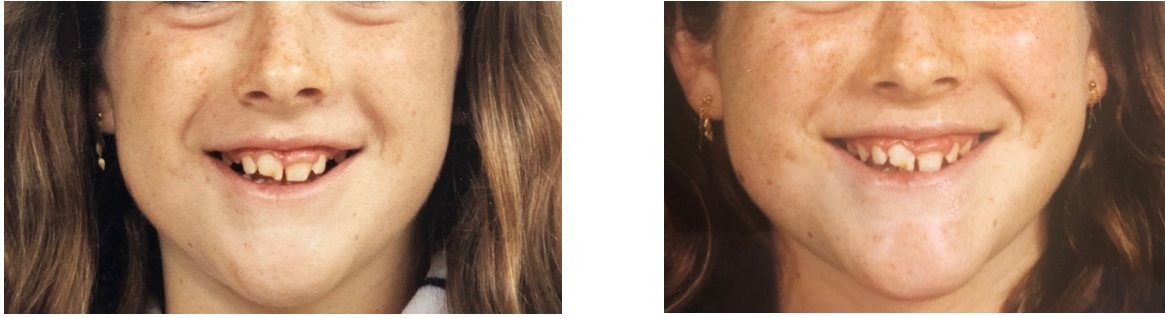


Figure 8 : Cas clinique : Sourire de la patiente à 11 et 12 ans

Au niveau dentaire, on peut observer la présence d'une anomalie de forme et de structure des deux incisives centrales maxillaires permanentes. Les dents 11 et 21 apparaissent courtes, carrées et ne présentent pas de bombés vestibulaires. L'incisive centrale supérieure droite présente une coloration jaune/marron au niveau du bord libre. Au niveau parodontal, on observe une gingive hyperplasique surtout en regard de 21. Cette anatomie des incisives centrales, courtes et carrées, l'hyperplasie gingivale associée au sourire gingival sont des observations cliniques menant à une possible éruption passive altérée (32).

D'après les éléments recueillis, l'hypothèse d'une luxation intrusive (impaction) impactant le germe sous-jacent en développement, au moment du traumatisme à 12 mois, est la plus probable. En effet, en moyenne, le début de calcification de l'incisive centrale maxillaire définitive se fait entre le 3^{ème} et le 4^{ème} mois après la naissance. La présence d'une anomalie de forme et de structure de 11 et 21 ainsi qu'un accroissement gingival en regard de celles-ci sont potentiellement la conséquence du traumatisme.

Au final, l'accident s'est produit en 1988 mais s'il s'était passé de nos jours, la prise en charge n'aurait pas été différente. La surveillance et la prévention sont les maîtres mots.

Dans ce cas précis, le parodonte de la patiente a déjà subi un traumatisme de façon précoce, mais au cours des années qui vont suivre, il va être soumis à d'autres contraintes. En effet, pendant l'adolescence, la patiente va être amenée à porter un appareil orthodontique pendant deux années. Nous allons donc décrire l'impact des forces orthodontiques sur ce parodonte.

II – Impact du traitement orthodontique sur le parodonte

Les traitements orthodontiques jouent un rôle important dans le rétablissement fonctionnel mais aussi esthétique du patient. Leurs avantages sont nombreux et permettent, *in fine*, de trouver un équilibre dentaire ainsi qu'un sourire harmonieux. Comme il y a un déplacement de la dent dans son parodonte, les interactions entre la parodontologie et l'orthodontie sont donc perpétuelles. Ce sont de véritables interrelations entre ces deux disciplines qui les rendent indissociables l'une de l'autre.

Dans la littérature, sont souvent rapportés les apports bénéfiques de l'orthodontie à la parodontie : notamment l'aménagement des sites parodontaux péri-implantaires, la restauration de l'espace biologique, le réarrangement des collets, la correction des migrations secondaires, la facilitation du contrôle de plaque et de l'hygiène bucco-dentaire. En revanche, les effets iatrogènes de l'orthodontie sur le parodonte sont moins relatés. Il convient pourtant de s'y intéresser afin de mieux les appréhender et de les éviter. Selon Chevalier, Philip-Alliez et Le Gall « *toute détérioration du support parodontal à plus ou moins long terme consécutivement à un traitement d'orthodontie constitue un échec thérapeutique* » (33).

Dans l'idéal, l'orthodontie doit être un traumatisme primaire : c'est-à-dire un traumatisme sans bactérie pour ne pas avoir de perte osseuse mais seulement des phénomènes de résorption et d'apposition. Mais elle peut devenir un traumatisme secondaire : on retrouve des bactéries dans le mouvement orthodontique qui entraîne des lyses osseuses irréversibles (la résorption n'est plus suivie d'une apposition ou alors d'une apposition incomplète). L'hygiène du patient est donc primordiale (34).

Il convient d'évoquer également la prise en charge orthodontique des patients ayant présenté un traumatisme alvéolo-dentaire dans leur passé. En effet, ils représenteraient 10% des patients suivis dans les cabinets d'orthodontie (35). Ils nécessitent une surveillance renforcée quant à l'impact du traitement sur les dents et leur parodonte.

1 – Les effets iatrogènes sur le parodonte

A – Lésion du parodonte superficiel

○ Gingivite bactérienne

Lors de la mise en place d'un appareil orthodontique, on peut observer l'accumulation de plaque bactérienne, surtout sur la surface gingivale qui est moins accessible au contrôle de plaque. Cliniquement parlant, cette gingivite se traduit par la présence d'une pseudo-poche avec un accroissement gingival clinique. Cet environnement devient alors favorable au développement des pathogènes parodontaux et ensuite de lésions parodontales profondes (36).

Le contrôle de plaque et l'hygiène du patient sont donc prépondérants afin de maintenir une bonne santé parodontale et sont efficaces contre une destruction du parodonte (37).

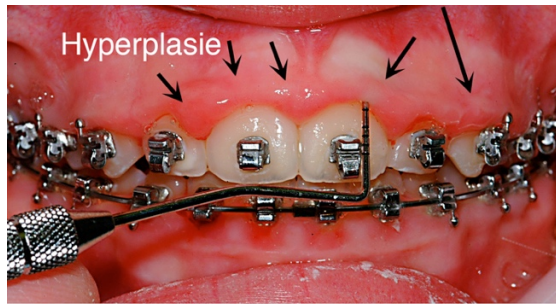


Figure 9 : Hyperplasie gingivale liée au traitement orthodontique.

<https://www.sylvainchamberland.com/faq/hygiene-buccodentaire/>

○ Récessions parodontales

Les mouvements d'expansion sagittaux et transversaux ainsi que l'égression antérieure compensatrice des béances, en excès, entraînent une diminution de l'épaisseur osseuse, source de récessions parodontales (Figure 10), en cas de déhiscence osseuse sous-jacente. On remarque ce même phénomène dans les déplacements dentaires dans des défauts osseux comme un os hypoplasique, une zone d'agénésie et/ou une fente. Les traumatismes gingivaux, la préexistence d'une récession ainsi que l'inflammation gingivale dans un contexte de parodonte fin aggravent le risque de développer ces récessions (36).



Figure 10 : Récessions parodontales apparues pendant un traitement orthodontique.

<https://www.orthodontisteenligne.com/recession-gingivale-dechaussement-orthodontie/>

○ Invagination ou fissures gingivales

Ces fissures apparaissent dans 35% des cas de fermeture d'espace d'extraction. La sévérité est variable allant de l'atteinte gingivale jusqu'à la fissure pénétrant l'os alvéolaire (36).

- Ouverture d'embrasure gingivale ou triangle noir

Un tiers des patients adultes traités orthodontiquement présente des ouvertures d'embrasures gingivales. Les triangles noirs, au-delà de leur impact inesthétique en zone antérieure, sont également une source de rétention des aliments par absence d'auto-nettoyage papillaire, aboutissant à un risque de développement des défauts parodontaux. À noter que l'on voit apparaître ces triangles noirs plus fréquemment chez les patients ayant une forme de dent triangulaire car les points de contact sont situés loin de la crête osseuse. Afin d'améliorer l'esthétique, on peut avoir à ajuster la forme des dents en accord avec le patient (36).

B – Lésion du parodonte profond

- Perte d'attache parodontale

Les forces orthodontiques à elles seules ne peuvent pas induire de perte d'attache en l'absence d'inflammation gingivale. Elles peuvent en revanche jouer un rôle de cofacteur, secondaire de l'attaque par les pathogènes parodontaux, accélérant ainsi la perte d'attache parodontale.

Une cause fréquente de lésion profonde est l'irritation chronique par une bague positionnée trop gingivale associé à un excès possible de ciment intra-sulculaire (36).

- Déhiscence et fenestrations (37)

Ces défauts osseux (Figure 11) peuvent être engendrés par des déplacements orthodontiques à partir du moment où les limites du parodonte sont dépassées. Cela va dépendre du type et de la direction des mouvements dentaires, notamment lors des versions dentaires excessives. L'épaisseur et l'intégrité des tissus durs et mous de soutien parodontaux jouent un rôle prédisposant aux défauts osseux s'ils sont fins. L'âge joue également un rôle important car avec le vieillissement, on observe une diminution du potentiel ostéoblastique du parodonte associé.

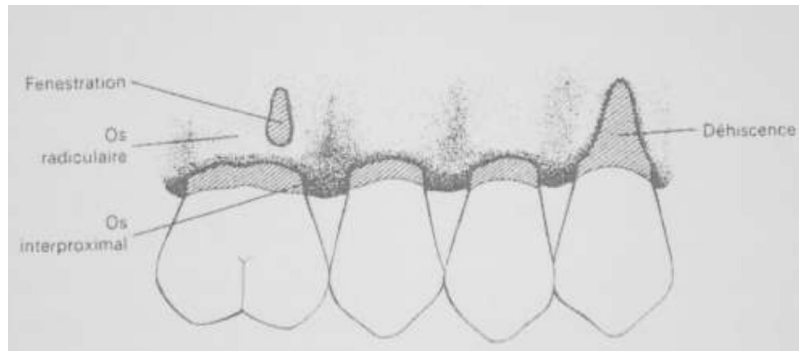


Figure 11 : Illustration d'une fenestration et d'une déhiscence : Borghetti et Monnet-Corti. Chirurgie plastique parodontale et péri-implantaire, 2017 (38)

2 – Cas des résorptions radiculaires

Les résorptions radiculaires (Figure 12) sont une destruction plus ou moins importante de la longueur de la racine lors du déplacement dentaire. Elles sont multifactorielles. Parmi celles-ci, un des problèmes majeurs du traitement orthodontique est la résorption radiculaire apicale externe. En effet, de nombreuses études rapportent une prévalence de ces résorptions, variant entre 65,6% à 98% (39). Hollender *et al.* parlent d'une fréquence de 72,9% pour les incisives maxillaires (40).

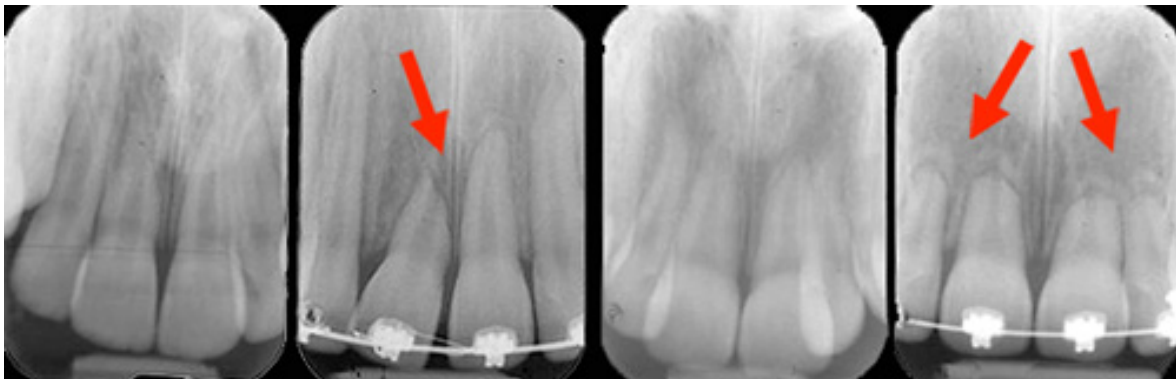


Figure 12 : Cas de résorptions radiculaires liées à un traitement orthodontique.

<https://www.orthodontisteenligne.com/risques-limitations-traitement/>

3 – Traumatologie alvéolo-dentaire et traitement orthodontique

Après un traumatisme alvéolo-dentaire, il existe une phase de cicatrisation post-traumatique où il est conseillé de ne pas endommager d'avantage la couche protectrice de ciment avec un mouvement de traction orthodontique. En effet, cela ne ferait qu'augmenter l'inflammation pouvant engendrer un risque pour la cicatrisation du ligament parodontal et de l'os alvéolaire. Une phase

d'observation est mise en place afin de permettre une cicatrisation optimale, précédant le traitement d'orthodontie. Kindelan *et al.* développent une conduite à tenir pour le temps de cicatrisation (Figure 13) (41) :

<p>En cas de dommages parodontaux faibles :</p> <p>Concussion</p> <p>Subluxation</p> <p>Extrusion</p> <p>Luxation latérale (déplacement faible)</p>	<p>3 mois</p>
<p>En cas de dommages parodontaux modérés à sévères :</p> <p>Luxation latérale (déplacement modéré à sévère)</p> <p>Intrusion</p> <p>Expulsion et réimplantation</p>	<p>Un an si pas d'ankylose détectée. Les mouvements orthodontiques ne sont pas recommandés tant que le parodonte n'est pas guéri (6 mois). Entre 6 et 12 mois, on procède aux mouvements orthodontiques et s'il n'y a pas mouvement, c'est qu'il y a probablement une ankylose.</p>

Figure 13 : Temps nécessaire entre la survenue d'un traumatisme et la mise en place possible d'un traitement orthodontique (Dental trauma : an overview of its influence on the management of orthodontic treatment, Kindelan et al.)

4 – Suite du cas clinique

La patiente a recours à un traitement orthodontique avec un multi-bagues durant 2 ans de l'âge de 12 ans à 14 ans. On pourra observer une résorption radiculaire de l'ensemble du bloc incisivo-canin maxillaire et mandibulaire. Nous pourrions apprécier ces résorptions, sur le cliché panoramique (Figure 40), exposé dans la dernière partie de ce travail.



Figure 14 : Cas clinique : sourire de la patiente à 13 ans

Cette photographie (Figure 14) a été prise au cours du traitement d'orthodontie. On peut observer le sourire gingival ainsi que la persistance du caractère hyperplasique de la gencive. On visualise également l'aspect inesthétique des incisives maxillaires toujours présent.

À l'âge de 18 ans (en 2005), la patiente se rend chez son praticien afin de lui faire part de son mal-être concernant l'aspect inesthétique de son sourire. À partir de là, le praticien propose de mettre en place un plan de traitement prothétique à visée esthétique via deux couronnes au niveau 11 et 21 sans considérer l'aspect gingival. Nous y reviendrons dans la prochaine partie.

Nous allons maintenant décrire les effets d'un traitement prothétique fixe sur le parodonte ainsi que le juste équilibre à atteindre pour assurer la pérennité du traitement prothétique d'un côté et la santé parodontale de l'autre.

III – Impact d'un traitement prothétique fixe sur le parodonte

L'équilibre fragile existant entre les impératifs prothétiques et les impératifs parodontaux est une notion relativement ancienne dans la pratique de la dentisterie restauratrice. En effet, les relations entre prothèse et parodonte sont complexes et souvent à l'origine de déconvenues tant sur la pérennité de la restauration que sur le résultat esthétique escompté. Cette dualité sera mise en avant et illustrée grâce à ce cas clinique.

1 –L'espace biologique

A – Définition

La notion d'espace biologique (Figure 15) est bien connue, elle a été décrite notamment par Gargiulo *et al.* en 1961 (42). Une nouvelle classification parodontale a été proposée dans le Journal of Clinical Periodontology où le terme d'attache supra-crestale remplace celui de l'espace biologique depuis juin 2018 (Classification Chicago 2017). Ils définissent l'espace physiologique situé entre le fond du sulcus et le sommet de la crête alvéolaire, occupé par le système d'attache de la dent. Il mesure environ 2,04 millimètres ; calculé comme la somme de l'attache conjonctive (fibres gingivo-cémentaires ou supracrestales, mesurant en moyenne 1,07 millimètres) et de l'attache épithéliale (l'épithélium de jonction mesurant en moyenne 0,97 millimètres). J. Vacek *et al.* ont mis en avant que l'attache conjonctive reste relativement constante alors que l'attache épithéliale varie entre les individus. Il y a donc une variabilité interindividuelle importante selon les personnes (43). De plus,

des études plus récentes montrent l'existence d'une variabilité intra-individuelle. En effet, il est plus important chez les patients présentant un biotype épais au niveau des faces palatines maxillaires par rapport aux faces linguales mandibulaires (44).

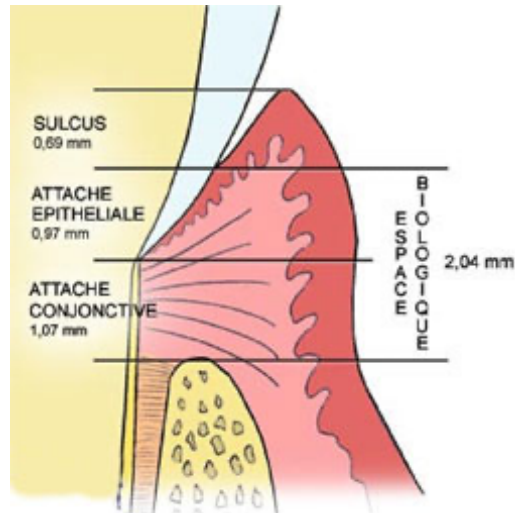


Figure 15 : Schéma de l'espace biologique (Gargiulo ; 1961) (42)

B – Rôle de l'espace biologique

L'attache épithéliale et l'attache conjonctive ont chacune un rôle bien distinct au sein de ce système d'attache. En effet, l'attache épithéliale possède une fonction protectrice biologique, tandis que l'attache conjonctive confère une stabilité mécanique (45).

C – Interactions entre prothèse et espace biologique

Dans la conception d'une prothèse fixée, l'un des impératifs est le respect de cet espace biologique. Cela constitue un prérequis pour la préservation de la santé parodontale.

Si celui-ci n'est pas respecté, l'inflammation chronique de la gencive marginale peut engendrer deux phénomènes :

- sur phénotype parodontal fin : une récession parodontale
- sur phénotype parodontal épais : un accroissement gingival avec apparition de poches parodontales.

Dans les deux cas, le parodonte réagit ainsi au non-respect de l'espace biologique par des phénomènes d'ajustement et d'adaptation dans les zones d'attache épithéliale et conjonctive (46) (47) : les tissus parodontaux s'apicalisent afin de recréer cet espace biologique.

La prise en compte de l'espace biologique a donc une importance clinique majeure pour le positionnement des limites marginales de la restauration prothétique que ce soit pour des raisons esthétiques et/ou fonctionnelles (46).

2 – Impact de la prothèse sur le parodonte

L'objectif principal de la prothèse fixe est la reconstruction fonctionnelle et esthétique de l'organe dentaire suite aux séquelles de maladie carieuse, de traumatisme ou toute autre forme d'agression chimique ou mécanique. Elle doit être capable de reproduire les propriétés mécaniques, optiques et biologiques de l'organe dentaire. Le praticien se doit de trouver un équilibre entre parodonte et prothèse afin de ne pas les compromettre. La littérature scientifique traitant des relations entre prothèse et parodonte reste relativement ancienne et limitée. Ainsi, en 2010, Kosyfaki *et al.* proposent une revue de la littérature sur cette thématique de 1953 à 2009. Une soixantaine de cas cliniques y sont exposés et on ne note pas d'évolution, ni d'avancée majeure dans le domaine (48).

A – Impact des différents types de préparations prothétiques sur le parodonte

Pour le respect de l'espace biologique, la limite de la préparation prothétique devrait se situer à 3 mm de la crête osseuse. On retiendra qu'il y a un millimètre pour le sulcus et les deux autres millimètres sont pour le système d'attache épithélio-conjonctif.

On retrouve trois niveaux de préparations prothétiques : supragingival, juxtagingival et intrasulculaire. La limite supragingivale et la limite juxtagingivale sont des limites parodontalement idéales car elles n'interfèrent à aucun moment avec l'espace biologique et vont permettre un meilleur contrôle de plaque du patient.

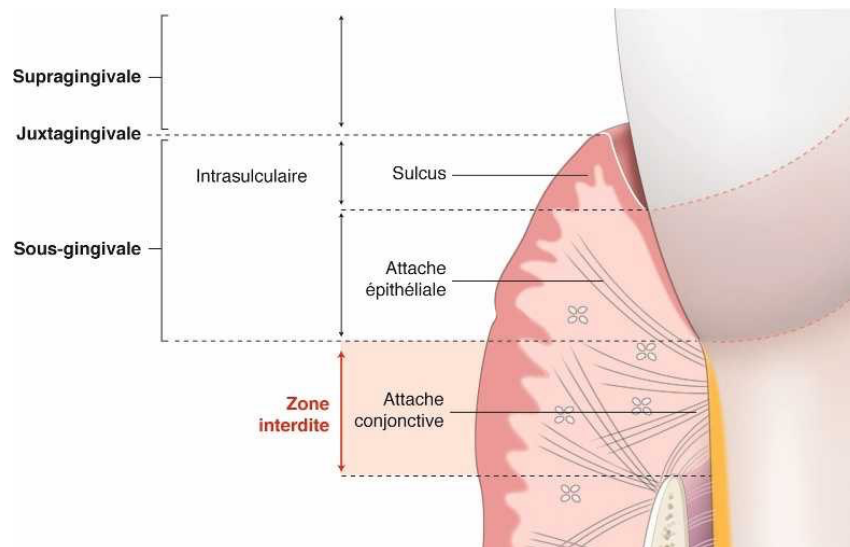


Figure 16 : Les trois positions possibles des limites prothétiques (Bouchard, Parodontologie et dentisterie implantaire. Médecine parodontale 2014) (49)

Il y a encore quelques années, en secteur antérieur, les préparations étaient majoritairement intrasulculaires, afin de masquer le joint prothétique. Mais de nos jours, grâce aux progrès des techniques de collage et au biomimétisme de la céramique avec la dent, la limite supra-gingivale est devenu l'allié parfait pour un rendu esthétique optimal et un parodonte à l'abri de toute agression (50).

Toutes les notions précédentes sont prépondérantes afin de comprendre le rôle du chirurgien-dentiste dans la préservation de l'espace biologique. Si les limites prothétiques interfèrent avec celui-ci, le praticien devra restaurer au préalable la hauteur de l'espace biologique en procédant à un acte de chirurgie parodontale avant la mise en place de la prothèse.

Ces procédures pré-prothétiques seront nécessaires dans les cas de fracture coronaire profonde, de carie sous-gingivale, d'abrasions importantes des faces occlusales, de perforations iatrogènes ou de de résorptions dentaires sous-gingivales. Elles seront également indiquées dans les situations où la couronne clinique ne permet pas un ancrage et une rétention suffisante, ainsi qu'en cas d'aménagement du sourire gingival, en présence d'asymétrie des collets, d'éruption passive incomplète ou d'accroissement gingival (51).

B – Impact de la chirurgie pré-prothétique sur le parodonte : cas de l'élongation coronaire chirurgicale

○ Les objectifs de l'élongation coronaire chirurgicale pré-prothétique

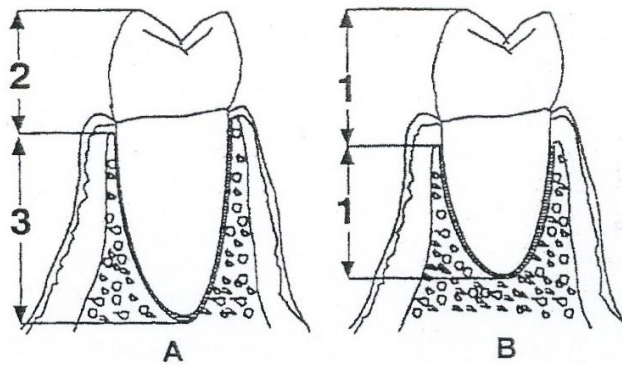
Ils sont de l'ordre de l'esthétique, du biologique, de la biomécanique ou peuvent intégrer une combinaison de ces objectifs dans des cas complexes.

Dans le cas clinique exposé, l'élongation coronaire chirurgicale pré-prothétique a d'une part, un but esthétique car au niveau du secteur antérieur maxillaire. En effet, elle permet de réintégrer des proportions dentaires normales en présence d'excès gingivaux ou en fonction d'un projet esthétique d'harmonisation du sourire. D'autre part, les objectifs sont également biologiques, car le parodonte ne tolère pas des restaurations coronaires qui empiètent sur son système d'attache (52).

L'élongation coronaire permet d'améliorer l'intégration des restaurations prothétiques à leur parodonte environnant (53).

○ Les paramètres à prendre en compte en pré-opératoire (54) :

- Paramètres dentaires et parodontaux : on procède à l'évaluation qualitative et quantitative de la hauteur totale de gencive ainsi que de la gencive attachée (GA). On recherche les éventuelles fêlures ou fractures dentaires mais aussi la présence ou non de poches parodontales.
- Paramètres prothétiques : évaluation de l'espace chirurgical pré-prothétique (ECP) c'est-à-dire l'espace biologique (2,04mm) plus la profondeur du sulcus (environ 1mm sur parodonte sain). On obtient une valeur moyenne de 3mm en vestibulaire et lingual et légèrement supérieur en interdentaire. Ces valeurs sont des moyennes même si l'on sait qu'il y a des différences inter-individuelles comme on a pu le voir dans la précédente partie.
- Paramètres esthétiques : examen de la ligne du sourire et de sa position, ainsi que l'harmonie du feston gingival.
- Paramètres pré-prothétiques radiographiques : évaluation de la profondeur de la lésion carieuse ou traumatique par rapport au niveau de la crête osseuse : il faut au moins 3 mm entre la limite apicale de la lésion et le niveau de la crête. On évalue également le rapport couronne racine, s'il est supérieur ou égal à 1, il est défavorable sur le plan fonctionnel. C'est-à-dire que la hauteur coronaire clinique doit être toujours inférieure à celle de la racine (55).



■ Figure 17 : Rapport couronne clinique/racine clinique, Artaux, (1987) (55)

- Les paramètres anatomiques radiographiques : la proximité des structures nobles (par exemple, le foramen mentonnier), l'évaluation de la forme des racines des dents, la hauteur du tronc radicaire et la position des furcations et la proximité radicaire avec les dents adjacentes afin de préserver l'os environnants des dents adjacentes.
 - Les techniques opératoires en fonction des données cliniques (56) :

Dans les techniques opératoires, on retrouve :

- La gingivectomie
- Le lambeau positionné apicalement
- Le lambeau positionné apicalement avec résection osseuse

Au cours de l'acte chirurgical, on retrouve l'étape d'aménagement des tissus mous et ensuite l'aménagement des tissus durs. L'objectif de ce dernier est de restaurer l'espace biologique, qui est déterminé par les limites cervicales de préparation.

En ce qui concerne l'aménagement des tissus mous, on retrouve plusieurs possibilités pour la gestion de la hauteur et de l'épaisseur de la gencive (57) :

- Une absence de hauteur de gencive attaché conduira à la réalisation d'une greffe épithélio-conjonctive
- Un manque d'épaisseur conduira à une greffe de conjonctif enfoui
- Les lambeaux déplacés peuvent être envisagés seuls pour corriger un manque de tissu kératinisé ou avec la mise en place d'un greffon conjonctif pour améliorer l'épaisseur gingivale.

En ce qui concerne les tissus durs, on procède à une ostéectomie ou ostéoplastie. Cette résection osseuse doit être homothétique au contour gingival dans le respect de la morphologie osseuse. À la fin, on doit retrouver les trois millimètres nécessaires entre le sommet de la crête osseuse et la future limite prothétique (56).

3 – Suivi du cas clinique

Le chirurgien-dentiste de l'époque, en 2005, pour les 18 ans de la patiente, décide dans un premier temps de faire le traitement endodontique de 11 et 21 afin d'obtenir un ancrage suffisant pour la rétention des couronnes d'usage. On peut observer sur la radiographie rétro-alvéolaire (Figure 18) les racines courtes de 11 et 21. Il y a deux théories possibles pouvant expliquer ce phénomène : soit une édification radiculaire incomplète suite au traumatisme précoce en denture lactéale (conséquences sur les germes des dents permanentes sous-jacentes), soit une résorption radiculaire sous l'effet des tractions orthodontiques lors du traitement ODF. À noter que les deux phénomènes auraient pu également se potentialiser.

Puis, dans un second temps, le praticien réalise des couronnes à tenon radiculaire de type Richmond céramo-métalliques afin de retrouver un esthétisme dentaire acceptable par la patiente. Nous pouvons observer la radiographie de l'époque (2005) (Figure 18), après le scellement des couronnes Richmond d'usage. Nous n'avons pas de photographie de l'époque.



Figure 18 : Cas clinique : Radiographie rétro-alvéolaire de 11 et 21 après scellement des couronnes à tenon radiculaire de type Richmond (2005)

En observant les données du cas clinique, on voit que les principes du gradient thérapeutique n'ont pas été appliqués. Le concept s'est développé en 2003, lorsque Pascal Magne et Urs Belser parlent de « puzzle physiologique » (58). Ils précisent que « *Le choix doit d'abord se porter sur les protocoles les plus simples (traitements chimiques et composites directs) avant d'envisager des techniques plus sophistiquées (facettes et couronnes), en cas de nécessité absolue [...] La maîtrise de ces techniques et une sélection précise des indications permettent souvent d'éviter des traitements plus invasifs et donc tout risque d'atteinte de la biomécanique de la dent* ». C'est en 2009, que l'expression du « gradient thérapeutique » voit le jour avec Gil Tirlet et Jean-Pierre Attal (59) : ce concept est en lien à la fois avec les doléances esthétiques du patient mais également avec la réflexion du chirurgien-dentiste autour de la préservation tissulaire (Figure 19).

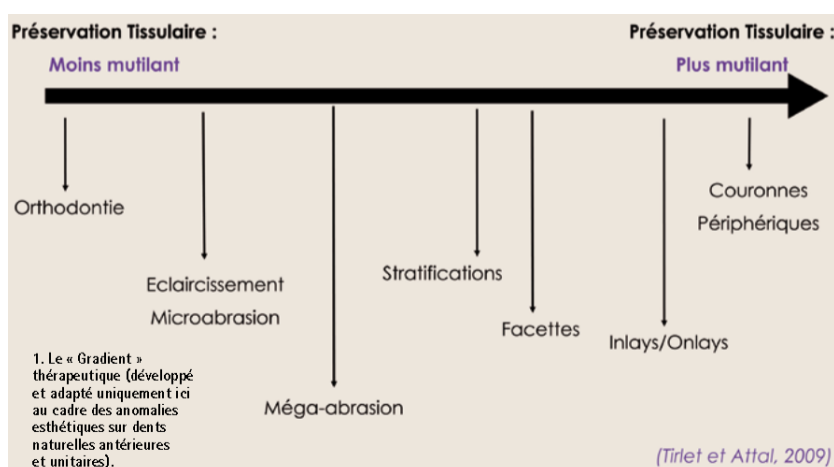


Figure 19 : Le gradient thérapeutique (Gil Tirlet et Jean Pierre Attal ; 2009) (59)

Si l'on suit cette dynamique, on pourrait remettre en question l'option thérapeutique choisie à l'époque. En effet, le motif de consultation purement esthétique de la patiente et en l'absence de problèmes infectieux et fonctionnels, le praticien aurait pu par exemple faire des facettes avant d'envisager des couronnes céramo-métalliques bien plus mutilantes pour la patiente.

Cinq ans après le scellement des couronnes et suite à des gingivites répétées en secteur antérieur maxillaire, le chirurgien-dentiste décide de l'adresser à un confrère spécialisé dans la parodontologie et l'implantologie. Lors de sa première consultation, le praticien met en avant le caractère non esthétique du sourire de la patiente. Les dimensions des incisives centrales (Figure 20) ont une largeur supérieure à leur hauteur ne correspondant pas à un idéal esthétique. Les incisives centrales sont un élément déterminant du sourire, Chiche en 1994 décrit comme étant idéal le un ratio largeur/hauteur de 75-80%. En dessous de ce pourcentage, l'incisive centrale est considérée comme trop étroite et au-dessus, elle est considérée comme trop large (exemple du cas clinique) (60).



Figure 20 : Cas clinique : Vue antérieure maxillaire (2011)

Ce que l'on peut suggérer, c'est qu'à l'époque, seule la teinte dentaire a été prise en compte. On peut visualiser un aspect parodontal hyperplasique, légèrement violacé (Figure 19). La composante parodontale a été complètement laissée de côté dans la tentative d'obtention d'un sourire harmonieux.

Dans la quête d'obtenir enfin une santé parodontale et une esthétique du sourire, le praticien propose à la patiente une chirurgie parodontale qui consiste en une élongation coronaire chirurgicale. Cela va avoir pour but de préparer le parodonte avant d'intégrer un nouveau projet prothétique fixe et de rétablir l'espace biologique non respecté.

- Photographies pré-opératoires à J0
- En occlusion de face (Figure 21)



Figure 21 : Étape pré-opératoire : vue de face, en occlusion (2011)

- En propulsion (Figure 22)



Figure 22 : Étape pré-opératoire : vue de face en propulsion (2011)

- Latéralement (Figure 23)



Figure 23: Étape pré-opératoire : vues en latéralité (2011)

Nous allons décrire le protocole d'élongation coronaire chirurgicale à travers le cas clinique étudié. Nous sommes dans le cadre où la gencive attachée est en hauteur suffisante mais avec un espace biologique qui n'a pas été respecté, il faut donc le rétablir via cette chirurgie.

Les étapes cliniques (61) :

- Sondage du complexe gingivo-dentaire et mesure de la hauteur totale de la gencive à l'aide d'une sonde parodontale graduée.
- Marquage du tracé d'incision.
- Incision à biseau interne.
- Décollement du lambeau de pleine épaisseur au niveau de la gencive attaché et partielle en regard de la muqueuse alvéolaire.

- Réalisation de l'ostéectomie en fonction du respect des dimensions du complexe gingivo-dentaire à l'aide d'une fraise boule.
- Sutures : afin de maintenir le lambeau apicalement, elles sont périostées puis points matelassiers verticaux réalisés pour le plaquer contre l'os alvéolaire.



Figure 24 : Étape per-opératoire J0 (2011)

Les limites de préparation étaient juxta-osseuses pour 11 et quasiment identiques pour 21 (Figure 23), ce qui peut expliquer l'aspect parodontal clinique pré-opératoire.



Figure 25 : Étape post-opératoire immédiate après l'élongation coronaire chirurgicale, la freinectomie et la mise en place des couronnes provisoires en résine J0 (2011)

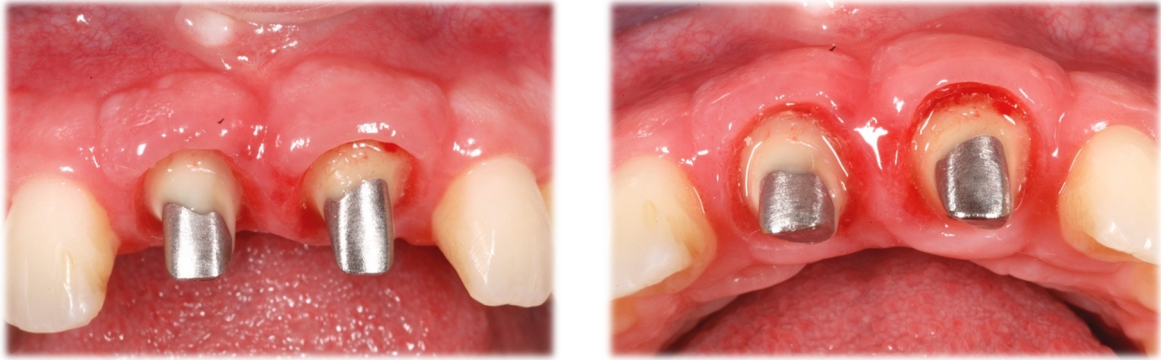


Figure 26 : Après le scellement des inlay-core en 11 et 21 à J30 (2011)



Figure 27 : Après scellement des couronnes provisoires solidarisées en résine à J30, vue de face (2011)



Figure 28 : Après scellement des couronnes provisoires solidarisées en résine à J30, vue en latéralité (2011)



Figure 29 : Après scellement des couronnes provisoires solidarisées en résine à J30, vue du sourire de face (2011)



Figure 30 : Après scellement des couronnes provisoires solidarisées en résine à J30, vue du sourire en latéralité (2011)

Ci-après un premier cliché radiographique (Figure 31 gauche) le jour du scellement des inlay-core et de la mise en place des couronnes provisoires solidarisées. On ne dispose pas de photographiques des couronnes d'usage le jour de la pose, seulement de deux radiographies rétro-alvéolaires après le scellement de celle-ci (Figure 31 droite).

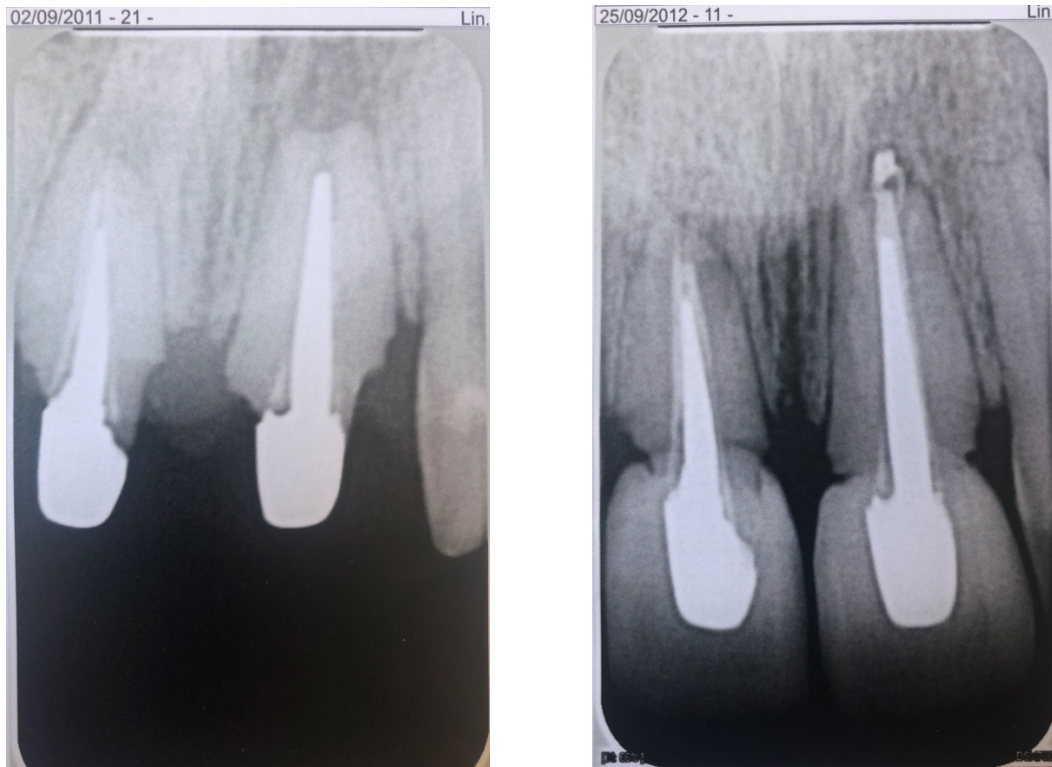


Figure 31 : Radiographies rétro-alvéolaires de 11 et 21. A gauche : après essayage des inlay-core (2011). A droite : après scellement des inlay-core et couronnes d'usage (2012)

On observe un dépassement dans le péri-apex du matériau de scellement au niveau de 21. Les couronnes ne sont pas bien adaptées au niveau de la limite cervicale. Cela passe inaperçu à l'époque pour la patiente.

Un an après la mise en place des couronnes d'usage, on retrouve une migration de la gencive en position coronaire. Néanmoins, plusieurs gingivectomies seront réalisées au cours des sept années. Ces récurrences nous indiquent que dans ce cas clinique, la stabilité et la santé parodontale n'a pas été obtenue encore une fois. L'accroissement gingival persistant peut être la résultante de l'inadaptation cervicale des couronnes céramo-métalliques aux limites de préparation, favorisant l'accumulation bactérienne sous gingivale.

En 2018, des radiographies rétro-alvéolaires de contrôle sont réalisées (Figure 32) et c'est à ce moment-là que la patiente se rend compte de la mauvaise adaptation aux limites cervicales des couronnes d'usage. Des reprises carieuses sur les préparations sont également constatées. Un cone beam est réalisé par la suite où l'on constate deux lésions péri-apicales chroniques en regard de 11 et 21. Au regard des données cliniques et radiographiques et après discussion du coût/bénéfice/risque, le praticien pose l'indication d'une procédure d'extraction/implantation immédiate. En effet, la reprise des traitements endodontiques ainsi que la réfection prothétique sont difficilement envisageables au regard du risque élevé de fracture lors de la dépose des couronnes et

inlay-core. S'ajoute à cela, un rapport couronne/racine déjà défavorable, empêchant l'assurance d'une pérennité dans le temps de ce plan de traitement.

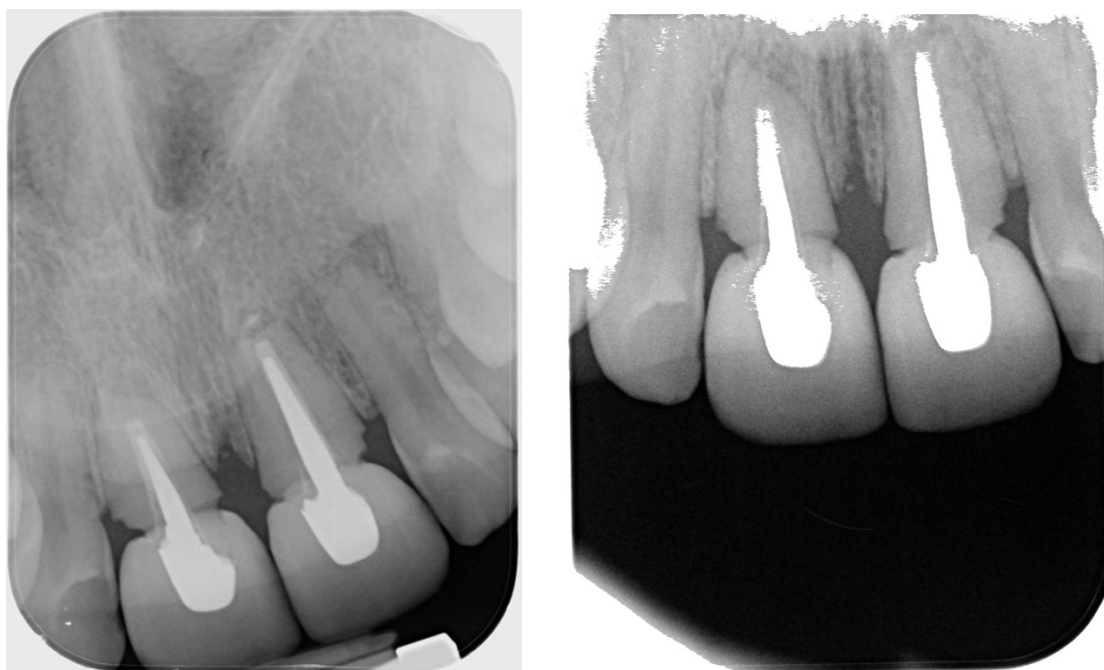


Figure 32 : Radiographies rétro-alvéolaires de 11 et 21 (2018)

Nous allons donc amorcer la dernière partie de ce travail qui va traiter de la conservation et de la gestion du parodonte dans le cadre d'une extraction implantation immédiate. C'est la dernière étape de traitement du cas clinique étudié : l'extraction et implantation immédiate en position 11 et 21 de la patiente âgée de 31 ans.

IV – Gestion et conservation du parodonte superficiel et profond dans le cadre d'une extraction/implantation immédiate

1 – Procédure d'extraction/implantation immédiate

La préservation du parodonte superficiel et profond sont un réel enjeu dans l'extraction/implantation. L'International Team of Implantology (ITI) définit différents protocoles implantaire en fonction des changements morphologiques, histologiques et dimensionnels de l'alvéole extractionnelle au cours du temps (62). Dans ce travail, ne sera traité que le type I qui est l'extraction/implantation immédiate.

A – Définition

Le protocole implantaire de type I correspond à la mise en place de l'implant dans une position tridimensionnelle parfaite dans l'alvéole d'extraction juste après celle-ci, au cours du même acte chirurgical. Le but est de positionner l'implant dans les murs de l'alvéole fraîche pour le stabiliser (62,63).

Les augmentations osseuse et muqueuse sont faites également dans le même temps opératoire.

De nos jours, cette pratique est de plus en plus appliquée en raison de l'exigence grandissante des patients, des résultats plus rapides, du nombre d'étapes de traitement réduit.

L'ostéointégration, la cicatrisation muqueuse et la néoformation osseuse vont se faire autour de l'implant en suivant assez similairement les mêmes processus que lors de l'extraction et la cicatrisation spontanée sans implantation (63).

Ce mode opératoire est une bonne indication afin de remplacer une dent en secteur esthétique. Elle doit être pratiquée dans des situations précises et par des praticiens expérimentés (64).

B – Indications

En 2017, Buser *et al.* expliquent que l'extraction implantation immédiate doit être pratiquée lorsque les conditions anatomiques idéales sont réunies et par des praticiens expérimentés (64). Parmi ces conditions, on peut noter :

- Une paroi vestibulaire intacte au niveau du site d'extraction et un phénotype de paroi épais (>1mm)
- Un phénotype gingival épais
- L'absence d'infection active au site d'extraction
- Un volume suffisant d'os apical et palatin au site d'extraction pour permettre l'insertion d'implant dans une position tridimensionnelle correcte avec une stabilité primaire suffisante

L'ITI recommande un placement de l'implant en différé si ces conditions ne sont pas rencontrées.

C – Impact de l'extraction implantation immédiate sur le parodonte superficiel

○ La gencive vestibulaire

L'une des complications les plus fréquentes avec l'implantation immédiate en secteur esthétique est la récession parodontale vestibulaire. Cette complication compromet le résultat esthétique attendu par le patient et le praticien.

Cette récession est dépendante de plusieurs facteurs (65) :

- Le phénotype gingival : le phénotype fin est plus sujet à la récession que le phénotype épais.
 - L'épaisseur du mur alvéolaire vestibulaire : plus il est fin, plus les risques de récessions sont importants.
 - La position du col implantaire : un implant placé le long du mur palatin ou lingual entraîne moins de récessions gingivales et osseuses.

Par ailleurs, les études sont discordantes sur les bénéfices et préjudices esthétiques des procédures d'extraction implantation immédiate. En effet, dans une étude menée en 2009, Chen et Buser observent plus de récession parodontale dans l'extraction implantation immédiate que dans l'implantation différée (66). Au contraire, Palattella P. *et al*, en 2008, observent une récession de 0,8 mm dans l'implantation immédiate et de 0,6 mm dans l'implantation différée (67). Une autre étude a également souligné ces propos, ce qui montre que la pose de l'implant qu'elle soit immédiate ou différée n'a pas d'impact statistiquement significatif sur la récession de la gencive marginale (68).

○ La papille interdentaire

Une étude menée par Rouck *et al.* en 2008 décrit le niveau de la papille interdentaire dans l'extraction implantation immédiate et différée. Ils font part de la perte de la hauteur papillaire la plus importante au troisième mois post chirurgical et d'une régénération après une année post-opératoire. Cependant, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre l'implantation immédiate et l'implantation différée (69).

Une autre étude menée par la même équipe estime que le taux de survie et le maintien d'un bon niveau de la papille dentaire sont prédictibles après une extraction implantation immédiate (70).

Slagter *et al.* observent une récession interproximale papillaire de 0,38 mm dans leur revue systématique. (71)

D – Impact de l'extraction implantation immédiate sur l'os (composant du parodonte profond)

Tout comme le remodelage des tissus mous, les tissus durs subissent également des changements suite à l'extraction même si l'implantation est immédiate. Dans la même revue de Slagter *et al.* citée précédemment, la moyenne de la perte osseuse péri-implantation est de 0,81 mm à un an. La mise en charge prothétique différée, l'utilisation d'un lambeau et l'utilisation d'une greffe conjonctive sont associés à une perte de tissu dur de plus de 0,5 mm. En revanche, si la stabilité primaire de l'implant est obtenue avec une mise en charge immédiate d'une couronne transvissée, la perte osseuse est de moins 0,5 mm (71).

Vignolletti et Sanz mettent en évidence des pertes osseuses significatives à la fois horizontale mais aussi verticale, surtout au niveau de la table vestibulaire (62).

2 – Suite et fin du suivi du cas clinique

En 2019, des photographies sont réalisées en phase pré-opératoire ; la patiente est âgée de 31 ans (Figures 33 et 34).



Figure 33 : Sourire en vue de face (2019)



Figure 34 : Vue de face, en occlusion (2019)

- Protocole chirurgical implantaire et cas clinique

- **Extraction, implantation, reconstruction à J0**
 - Asepsie, anesthésie
 - On ne décolle pas de lambeau.
 - Les racines de 11 et 21 sont en partie ankylosées, ce qui rend le geste délicat. Le praticien procède à la séparation des racines afin de permettre une meilleure mobilisation des fragments dentaires.
 - Extraction soigneuse et atraumatique
 - L'alvéole est débridée et nettoyée
 - Forage implantaire effectué à l'aide d'un guide implantaire X-Guide de Nobel © : cela permet d'éviter de lever le lambeau et la perforation de la corticale vestibulaire. Forage réalisé en position palatine afin de permettre l'émergence de la vis au niveau du cingulum de la future prothèse. L'implant est placé dans l'alvéole.
 - Comblement osseux du gap péri-implantaire est réalisé avec un substitut osseux (poudre d'os allogène Bio Oss ©) foulé dans l'espace alvéolaire restant
 - Mise en place des vis de cicatrisation qui retiennent le matériau de comblement osseux
 - Mise en place du bridge collé provisoire
 - Consignes post-opératoires données à la patiente

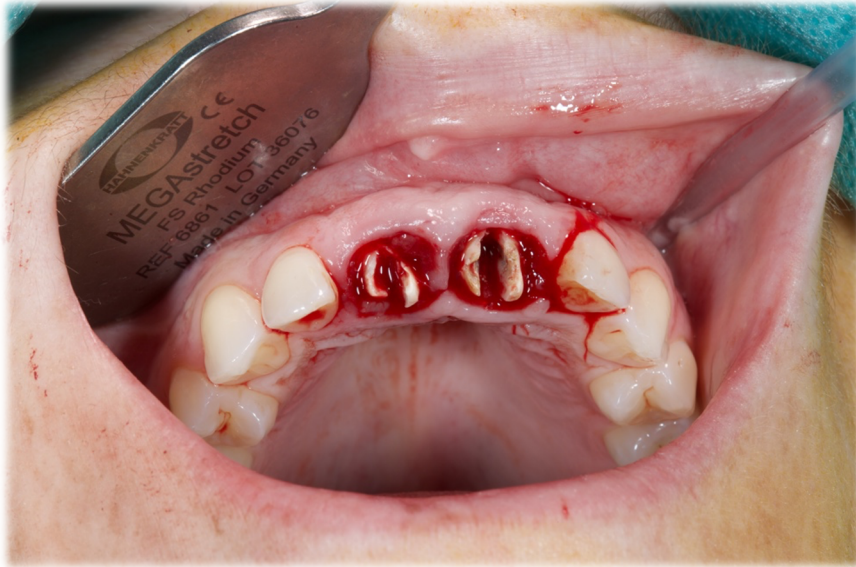


Figure 35 : Vue per-opératoire pendant l'avulsion de 11 et 21 (2019)

- Visualisation des alvéoles et mise en place du système X-Guide © de Nobel afin de procéder à l'implantation immédiate (Figure 36).



Figure 36 : Vue per-opératoire après l'avulsion de 11 et 21, visualisation des alvéoles (2019)

- Visualisation des alvéoles en vue de face (Figure 37)



Figure 37 : Alvéoles post-extractionnelles en vue de face (2019)

- Implants Nobel 3,7 mm en place en position 11 et 21 (Figure 38)



Figure 38 : Vue des alvéoles après la pose des implants (2019)

- Étape juste avant la mise en place des vis de cicatrisation (Figure 39)

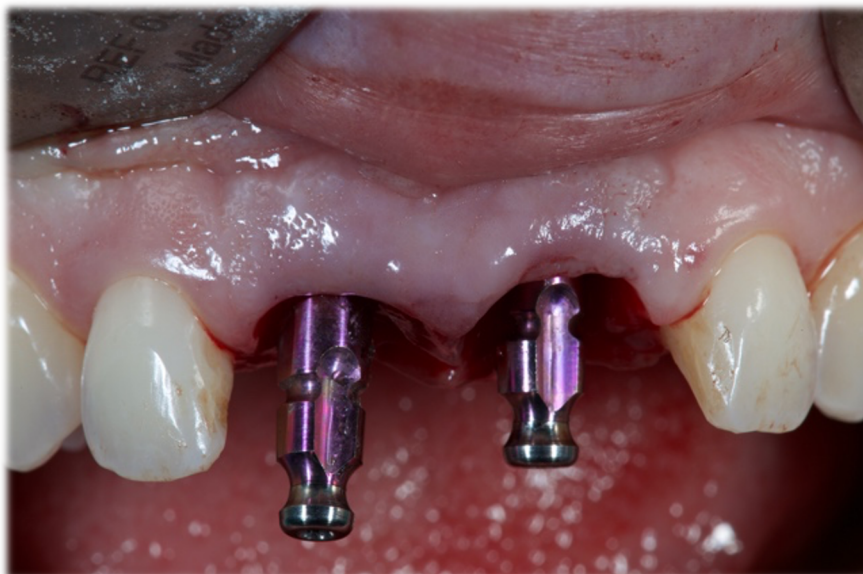


Figure 39 : Vue de face après mise en place des implants (2019)

- Orthopantomographie post-opératoire (Figure 40)



Figure 40 : Orthopantomographie post-opératoire (2019)

- Mise en place du bridge collé transitoire. Celui-ci est laissé en place le temps de la cicatrisation parodontale et de l'ostéointégration implantaire (Figure 41)



Figure 41 : Mise en place du bridge collé transitoire (2019)

Une étape avec les transvissées provisoires mais on ne dispose pas des photographies.



Figure 42 : Couronnes céramiques d'usage transvissées : vue de face en occlusion (Janvier 2021)



Figure 43 : Couronnes céramiques d'usage transvissées : vue de face (Janvier 2021)

CONCLUSION

Au cours de ce travail et via l'illustration du cas clinique étudié, nous avons pu voir toute la complexité du maintien d'un parodonte sain lors de la gestion des réhabilitations en secteur esthétique.

Les contraintes rencontrées par le parodonte peuvent être très précoces car il existe fréquemment des traumatismes alvéolo-dentaires lors de la petite enfance et il peut y avoir des conséquences fonctionnelles et esthétiques non négligeables. Il est du rôle du chirurgien-dentiste de sensibiliser et d'informer les parents des conséquences à court terme mais également sur le long terme. Comme nous avons pu le voir avec le cas clinique, la prise en charge s'est étalée sur trente années entre le traumatisme initial et la dernière thérapeutique mise en œuvre. Il apparaît donc capital de gérer au mieux les traumatismes précoces car ils peuvent aboutir à la perte de l'organe dentaire *in fine*. En parallèle, des traitements complexes auront été mis en place impactant à la fois esthétique et qualité de vie du patient.

La mise en place d'un traitement orthodontique, capital pour gérer l'esthétique mais aussi la fonction, ne doit pas se faire sans surveillance car n'est pas sans risque. Des forces légères et une surveillance accrue des secteurs traumatisés apparaissent nécessaire pour veiller au maintien de l'intégrité radiculaire et parodontale pour éviter les effets délétères possibles.

De même, il existe un équilibre fragile entre la prothèse fixe et la santé parodontale. Il s'avère donc indispensable avant le début d'un traitement prothétique, d'analyser l'environnement parodontal et de le modifier si nécessaire afin de garantir esthétique, fonctionnalité mais aussi longévité. Le chirurgien-dentiste doit avoir une parfaite connaissance des impératifs parodontaux afin d'assurer une intégration optimale de ce que certains praticiens appellent « la prothèse parodontale ».

Enfin, la procédure d'extraction implantation immédiate lorsque l'indication se pose, est une solution optimale dont le service médical rendu et la satisfaction patient reste incomparable. Cependant, il y a toujours une modification du parodonte profond et superficiel, le risque de récession parodontale étant moins prédictible à cause de la mise en place de l'implant directement après l'avulsion. Le temps opératoire et la durée du traitement réduit, ainsi que le bénéfice esthétique restent cependant inestimables pour le patient.

Même si on observe une fréquence importante des traumatismes dans la population, on remarque que la prise en charge des traumatismes en cabinet dentaire ne représente pas une majorité

dans la pratique quotidienne du cabinet. Une communication plus adaptée et mieux diffusée aux patients pourrait être la clé d'une prise en charge plus éclairée, mieux optimisée et aux conséquences moins importantes dans le cadre de la gestion et de la réhabilitation en secteur antérieur.

BIBLIOGRAPHIE

1. 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.
2. Garber DA, Salama MA. The aesthetic smile: diagnosis and treatment. *Periodontol 2000.* Juin 1996;11:18-28.
3. Zaleckiene V, Peciuliene V, Brukiene V, Drukteinis S. Traumatic dental injuries: etiology, prevalence and possible outcomes. *Stomatologija.* 2014 ;16(1) :7-14.
4. 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.
5. Tardif A, Misino J, Péron J-M. Traumatismes dentaires et alvéolaires. *EMC – Dentisterie.* Mai 2004 ;1(2) :159-78.
6. Ranka M, Dhaliwal H, Albadri S, Brown C. Trauma to the primary dentition and its sequelae. *Dent Update.* Sept 2013;40(7):534-6, 539-40, 542.
7. Atabek D, Alaçam A, Aydintuğ I, Konakoğlu G. A retrospective study of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol.* Avr 2014 ;30(2) :154-61.
8. Brown CJ. The management of traumatically intruded permanent incisors in children. *Dent Update* 2002 ;29 :38–44
9. Sanchez AV, Garcia-Godoy F. Traumatic dental injuries in 3-to 13-year-old boys in Monterrey, Mexico. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:63–5.

10. Sae-Lim V, Hon TH, Wing YK. Traumatic dental injuries at the Accident and Emergency Department of Singapore General Hospital. *Endod Dent Traumatol* 1995 ;11 :32–6.
11. Al-Jundi SH. Dental emergencies presenting to a dental teaching hospital due to complications from traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 2002;18:181–5.
12. Ng L, Malandris M, Cheung W, Rossi-Fedele G. Traumatic dental injuries presenting to a paediatric emergency department in a tertiary children’s hospital, Adelaide, Australia. *Dent Traumatol*. 3 févr 2020 ;
13. McNeil, McNeil, et Hayes-Cameron, «Child development, relationships and behaviour management».
14. Reddy LV, Bhattacharjee R, Misch E, Sokoya M, Ducic Y. Dental Injuries and Management. *Facial plast Surg*. Déc 2019 ;35(06) :607-13.
15. Oner Ozdas D, Zorlu S, Karataban PK. Traumatic dental injury incidence of unseen children. *Dent Traumatol*. Févr 2019;35(1):15-9.
16. De Paula Barros JN, de Araújo TAA, Soares TRC, Lenzi MM, de Andrade Risso P, Fidalgo TK da S, et al. Profiles of Trauma in Primary and Permanent Teeth of Children and Adolescents. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. Janv 2019 ;43(1) :5-10.
17. Goettems ML, Torriani DD, Hallal PC, Correa MB, Demarco FF. Dental trauma: prevalence and risk factors in schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol*. Déc 2014;42(6):581-90.

18. Guidelines for the Management of Traumatic Dental Injuries: 1. Fractures and Luxations of Permanent Teeth – PubMed [Internet]. [cité 25 avr 2020]. Disponible sur : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29179382/?from_term=guidelines+traumatic+dental+injuries&from_pos=1
19. Traumatismes des dents antérieures primaires et permanentes
<https://www.orthodontiemontreal.com/wp-content/uploads/2015/04/1.pdf>
20. Andreasen J.O., Andreasen F.M., Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 4th ed. Oxford : Blackwell publishing ; 2007.
21. Lenzi MM, Alexandria AK, Ferreira DMTP, Maia LC. Does trauma in the primary dentition cause sequelae in permanent successors? A systematic review. Dent Traumatol. Avr 2015 ;31(2) :79-88.
22. Arenas M, Barberia E, Lucavechi T, Maroto M. Severe trauma in the primary dentition – diagnosis and treatment of sequelae in permanent dentition. Dent Traumatol. Août 2006 ;22(4) :226-30.
23. 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.
24. Malmgren B, Andreasen JO, Flores MT, Robertson A, DiAngelis AJ, Andersson L, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. Dent Traumatol. Juin 2012 ;28(3) :174-82.
25. Andreasen JO. Etiology and pathogenesis of traumatic dental injuries A clinical study of 1,298 cases. European Journal of Oral Sciences. Août 1970 ;78(1-4) :329-42.

26. Dental Trauma Guidelines – IADT – 2012
<https://www.iadt-dentaltrauma.org/1-9%20%20iadt%20guidelines%20combined%20-%20r%20-%2011-5-2013.pdf>
27. Naulin-Ifi et al., Traumatismes dentaires : du diagnostic au traitement, 2005
28. Periodontal Healing Complications Following Concussion and Subluxation Injuries in the Permanent Dentition: A Longitudinal Cohort Study – PubMed [Internet]. [48unc 24 avr 2020].
29. Naulin-Ifi et al., Traumatologie clinique : de la théorie à la pratique, 2016
30. Jo A, Lk B, Fm A. Traumatic Intrusion of Permanent Teeth. Part 3. A Clinical Study of the Effect of Treatment Variables Such as Treatment Delay, Method of Repositioning, Type of Splint, Length of Splinting and Antibiotics on 140 Teeth [Internet]. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2006 [cité 24 avr 2020].
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16499633/?from_term=andreasen+traumatic+intrusion&from_pos=3
31. 13. Andersson L, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, DiAngelis AJ, et al. Guidelines for the Management of Traumatic Dental Injuries: 2. Avulsion of Permanent Teeth. *Pediatr Dent*. Oct 2016;38(6):369-76.
32. Alpiste-Illueca F. Altered passive eruption (APE): a little-known clinical situation. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011 ;16(1) :e100-104. Doi :10.4317/medoral.16.e100
33. Meeran NA. Iatrogenic possibilities of orthodontic treatment and modalities of prevention. *J Orthod Sci*. juill 2013;2(3):73-86.

34. Glickman I, Smulow JB. The combined effects of inflammation and trauma from occlusion in periodontitis. *Int Dent J.* sept 1969;19(3):393-407.

35. Duggal MS, Kindelan J, Nazzal H. Upper incisor trauma and the orthodontic patient—Principles of management. *Seminars in Orthodontics.* Mars 2015 ;21(1) :59-70.

36. Alexander SA. Effects of orthodontic attachments on the gingival health of permanent second molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Oct 1991 ;100(4) :337-40.

37. Chevalier É, Philip-Alliez C, Le Gall M. [Alveolar bone thickness in A point area : how to avoid periodontal failures in front of upper incisors]. *Orthod Fr.* mars 2016 ;87(1) :39-48.

38. Borghetti et Monnet-Corti. *Chirurgie plastique parodontale et péri-implantaire*, 2017.

39. Elhaddaoui R, Benyahia H, Azeroual M-F, Zaoui F, Razine R, Bahije L. Resorption of maxillary incisors after orthodontic treatment—clinical study of risk factors. *Int Orthod.* Mars 2016 ;14(1) :48-64.

40. Hollender L, Rönnerman A, Thilander B. Root resorption, marginal bone support and clinical crown length in orthodontically treated patients. *Eur J Orthod.* 1980 ;2(4) :197-205.

41. Kindelan SA, Day PF, Kindelan JD, Spencer JR, Duggal MS. Dental trauma: an overview of its influence on the management of orthodontic treatment. Part 1. *Journal of Orthodontics.* Juin 2008;35(2):68-78.

42. W. Gargiulo, FM. Wentz, B. Orban. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *Periodontol.* 1961 ;(32) :261-7.

43. Vacek, M. Gher, D. Assas, A. Richardson, L. Giambraresi. The dimensions of the human dentogingival junction. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1994 ;(14) :155-65.

44. Schmidt JC, Sahrman P, Weiger R, Schmidlin PR, Walter C. Biologic width dimensions – a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2013 ; 40 : 493-504.

45. Sicher. Changing concepts of the supporting dental structure. *Oral surg Oral med Oral pathol.* 1959 ;(12) :31-5.

46. Marcum. The effect of crown margin depth upon gingival tissue. *J Prosthet Dent.* 1967 ;(17) :479-87.

47. Parma-Benfenati, P. Fugazzoto, M. Ruben. The effect of the restorative margins on the postsurgical development and nature of the periodontium. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1985 ;5(6) :30-51.

48. Kosyfaki P, del Pilar Pinilla Martín M, Strub JR. Relationship between crowns and the periodontium: a literature update. *Quintessence Int.* 2010 Feb;41(2):109-26.

49. Les trois positions possibles des limites prothétiques (Bouchard, *Parodontologie et dentisterie implantaire. Médecine parodontale* 2014)

50. Koubi SA, Margossian P, Weisrock G, Lasserre JF, Faucher A, Brouillet JL, Koubig, Tassery H. Restaurations adhésives en céramique : une nouvelle référence dans laréhabilitation du sourire. *Inf Dent.* 2009 ;8 :363-374

51. Hempton TJ, Dominici JT. Contemporary crown-lengthening therapy: a review. *J Am Dent Assoc.* juin 2010;141(6):647-55.

52. Les techniques d'élongation coronaire
<https://www.information-dentaire.fr/formations/les-techniques-d-elongation-coronaire/>
53. Unger F, Lemaître P, Hoornaert A. Prothèse fixée et parodonte. Paris, France : Editions CdP ; 1997. P96-99
54. Lipska W, Lipski M, Lisiewicz M, Gala A. Clinical crown lengthening — a case report. 2015; LV: 25–35.
55. Thèse de Joris Artaux « Élongation coronaire versus égression orthodontique : critères de décisions » 2013
56. Thèse de Florence Le Prado « Aménagement parodontal et prothèse fixée dento-portée : évaluation des usages en pratique libérale en. 2015 » <http://thesesante.ups-tlse.fr/1344/1/2016TOU33042.pdf>
57. Angioni C., Le Floch F. Réhabilitation prothétique et aménagement des tissus mous. Stratégie prothétique. Septembre-octobre 2020.
58. Magne P, Belser U. Restaurations adhésives en céramique sur dents antérieures : Approche biomimétique. Quintessence International 2003.
59. Tirlet G, Attal J-P. Le Gradient thérapeutique, un concept médical pour les traitements esthétiques. Information Dentaire 2009;(41/42):2561–2568.
60. Chiche G, Pinault A. Esthetics of anterior fixed prosthodontics. Hanover Park, IL : Quintessence Pub ; 1994.

61. Zuhr O, Hürzeler M. Chirurgie plastique et esthétique en parodontie et implantologie : Une approche microchirurgicale. Quintessence International; 2013.

62. Hämmerle CHF, Chen ST, Wilson TG. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets - Groupe 1. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004;19 Suppl:26-8.

63. Vignoletti F, Sanz M. Immediate implants at fresh extraction sockets: from myth to reality. Periodontol 2000. oct 2014;66(1):132-52.

64. Buser D, Chappuis V, Belser U, Chen S. Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late? The Authors. Periodontology. 2017 published by John Wiley & Sons Ltd.

65. Evans C. D. and Chen S. T. Esthetic outcomes of immediate implant placements. Clin Oral Implants Res. 2008;19(1): 73-80

66. Chen S.T. and Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009;24 Suppl: 186-217.

67. Palattella P, Torsello F. and Cordaro L. Two-year prospective clinical comparison of immediate replacement vs. immediate restoration of single tooth in the esthetic zone. Clin Oral Implants Res. 2008;19(11): 1148-1153.

68. Raes F, Cosyn J, Crommelinck E. Immediate and conventional single implant treatment in the anterior maxilla: 1-year results of a case series on hard and soft tissue response and aesthetics. J Clin Periodontol. 2011;38(4):385-394.

69. De Rouck T, Collys K. and Cosyn J. Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: a 1-year case cohort study on hard and soft tissue response. *J Clin Periodontol.* 2008;35(7): 649-657.

70. De Rouck T, Collys K, Cosyn J. Single-tooth replacement in the anterior maxilla by means of immediate implantation and provisionalization: a review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* oct 2008;23(5):897-904.

71. Slagter KW, Hartog L den, Bakker NA, Vissink A, Meijer HJA, Raghoobar GM. Immediate placement of dental implants in the esthetic zone: a systematic review and pooled analysis. *J Periodontol.* juill 2014;85(7):e241-50.

