A propos d'un cas clinique de prise en charge d'une dent double: apport de l'approche numérique

Diane Béatrice Charlotte Deladrière

▶ **To cite this version:**

Diane Béatrice Charlotte Deladrière. A propos d'un cas clinique de prise en charge d'une dent double: apport de l'approche numérique. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03160325

HAL Id: dumas-03160325

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03160325

Submitted on 5 Mar 2021

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

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

université de BORDEAUX

U.F.R. D'ODONTOLOGIE

Année 2021 Thèse n°9

THESE POUR L'OBTENTION DU

DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par DELADRIÈRE Diane, Béatrice, Charlotte
Née le 1er Avril 1995 à Poissy (78)
Le Vendredi 29 Janvier 2021

À PROPOS D'UN CAS CLINIQUE DE PRISE EN CHARGE D'UNE DENT DOUBLE: APPORT DE L'APPROCHE NUMÉRIQUE

Sous la direction du Pr Raphaël DEVILLARD

Membres du jury :

M. CATROS Sylvain, Professeur des Universités	Président
M. DEVILLARD Raphaël, Professeur des Universités	Directeur
M. NAVEAU Adrien, Maître de Conférences des Universités	Rapporteur
Mme THEBAUD Noélie, Maître de Conférences des Universités	Assesseur

UNIVERSITE DE BORDEAUX

MAJ
11/01/2021

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

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

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

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

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

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

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

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

AUTRES ENSEIGNANTS

M.	Cédric	FALLA	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
M.	François	ROUZÉ L'ALZIT	Prothèse dentaire	58-01

ASSISTANTS

M.	Bastien	BERCAULT	Chirurgie Orale	57-01
M.	Baptiste	BERGES	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Mathilde	BOUDEAU	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Virginie	CHUY	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
M	Pierre-Hadrien	DECAUP	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Laura	DONNET	Biologie Orale	57-01
Mme	Julia	ESTIVALS	Odontologie pédiatrique	56-01
Mr	Pierre-André	GUILLAUD	Parodontologie	57-01
Mme	Jane	GOURGUES	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mr	Louis	HUAULT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
Mme	Mathilde	JACQUEMONT	Parodontologie	57-01
Mme	Clémence	JAECK	Prothèse dentaire	58-01
Mr	Aymeric	JOUBERT DU CELLIER	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01
Mr	Jean-Baptiste	IRIBARREN	Dentisterie restauratrice et endodontie	58-01
Mme	Claudine	KHOURY	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Camille	LACAULE	Orthopédie dento-faciale	56-01
M.	Antoine	LAFITTE	Orthopédie dento-faciale	56-01
Mme	Léa	MASSE	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Aude	MENARD	Prothèse dentaire	58-01
M	Florian	PITEU	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Rawen	SMIRANI	Parodontologie	57-01
Mme	Florianne	VILLAT	Dentisterie restauratrice et endodontie	5801
M.	Clément	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M	Paul	VITIELLO	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Sophia	ZIANE	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Laurie	FUCHS	Odontologie pédiatrique	56-01

Remerciements

A notre Président de thèse

Monsieur le Professeur Sylvain CATROS

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche

Sous-section Chirurgie Orale 57-01

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faîtes en présidant cette thèse.

Nous garderons le souvenir de la qualité de vos enseignements et de votre sympathie à notre égard en clinique.

Veuillez trouvez ici l'expression de notre sincère et respectueuse reconnaissance .

A notre Directeur de thèse

Monsieur le Professeur Raphaël DEVILLARD

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Dentisterie restauratrice et endodontie 58-01

Qui nous a fait l'honneur et le privilège d'accepter la direction de cette thèse.

Nous vous remercions pour le temps passé à nous former à vos côtés, la chance que nous avons eu de bénéficier de votre expérience et de votre temps ainsi que les opportunités offertes.

Les vendredis matins au PQR ont été révélateurs d'une vraie affinité pour l'endodontie et ainsi de nouvelles perspectives pour notre avenir.

Veuillez trouver ici le témoignage de toute notre gratitude et de notre profond respect.

A notre Rapporteur de thèse

Monsieur le Docteur Adrien Naveau

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Prothèse Dentaire 58-01

Qui nous a fait l'honneur de juger ce travail.

Nous vous remercions de votre aide pour finaliser cette thèse et de votre bienveillance dans sa relecture.

Nous avons su apprécier la qualité et la rigueur de vos enseignements aussi bien magistraux qu'à l'hôpital.

Soyez assuré de notre considération et veuillez trouver l'expression de nos remerciements les plus sincères.

A notre Assesseur

Madame le Docteur Noélie THEBAUD

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section Biologie Orale 57-01

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en prenant part à ce jury .

Nous retiendrons vos qualités humaines, votre bienveillance et votre pratique exemplaire et complète de la dentisterie .

Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre sympathie.

A mes parents, pour votre soutien sans faille pendant ces longues années d'études. Trouvez le témoignage de mon affection profonde et du sérieux dont j'ai toujours voulu faire preuve.

A mes grands-parents, que je sais si fiers. Votre amour inconditionnel m'a toujours portée et c'est une grande joie de pouvoir vous faire lire ce travail aujourd'hui.

A mes frères, Louis, Enguerrand et Eloi. Veuillez trouver ici l'inspiration pour vous accomplir professionnellement dans vos voies respectives. Qu'elles vous apportent épanouissement et réussite.

A ma famille, cousins, oncles et tantes. C'est riche des valeurs transmises au sein de ce beau cercle que j'évolue au quotidien. Merci.

A Céline, mon roc et ma si chère amie. Ta réussite est source d'une grande joie pour moi, je suis si heureuse du chemin parcouru ensemble. De longues années de travail sont derrières nous, d'autres arrivent mais le meilleur est à venir. Tu pourras toujours compter sur moi. A nos voyages futurs.

A Camille. Plus de 10 ans d'amitié et nous finissons toujours par nous retrouver. J'ai beaucoup de chance de te compter à mes côtés. Sois assurée de mon amour et de mon soutien, toujours.

A Anne-Maï. J'admire la femme accomplie que tu es devenue et la famille que tu as construite. Merci de toujours répondre présente, de ta bienveillance et ton écoute attentive.

A Matthieu, le S. Parce que 2020 aurait quand même été bien moins festive sans toi. Le confinement aussi. T'es ma bioteam et c'est pas terminé.

A mes amis de Saint-Genès, puis de la PACES. Tant d'années passées ensemble. Ce cercle que nous avions construit a depuis évolué, nos chemins commencent à se séparer mais je suis immensément fière de ceux que vous empruntez maintenant. Merci pour votre amitié si chère à mon coeur.

A mes amis de dentaire. Merci pour ce joyeux groupe qui a tiré profit de tout ce que la vie étudiante avait à offrir. Vous avez nettement égayé ces cinq années de fac. Aux futurs repas de Noël, nouvels ans, anniversaires, week-ends de retrouvailles. Bon vent à tous.

A Marin, pour ton soutien et ta présence apaisante au quotidien.

Table des matières

Remerciements 5

Table des matières 11

Abréviations 14

I. Titre: A propos d'un cas clinique de prise en charge d'une dent double: apport de l'approche numérique 15

II. Mots clés 15

III. Résumé 15

IV. Introduction 16

A. Dent « double » ou jumelée 17

1- Généralités 17

a) Définition 17

b) Classification 17

c) Epidémiologie 18

2- Ethiopathogénie 18

3- Prise en charge 19

a) Thérapeutiques préventives 19

b) Thérapeutiques curatives 19

4- Objectifs 22

5- Suivi post-opératoire 22

B. Planification numérique 22

1- Définitions 22

a) CFAO 22

b) Prototypage rapide 23

c) Fabrication additive 23

2- Cone Beam Computed Tomography 23

a) Généralités 23

b) Indications 23

3- Intérêts en médecine bucco-dentaire de la planification numérique 24

a) Intérêt thérapeutique 25

b) Intérêt pédagogique 25
4- Logiciels utilisés 26
a) ITK-SNAP 26
b) Meshmixer 27
V. Consentement éclairé 27
VI. Informations sur le patient 27
A. Informations spécifiques 27
B. Motifs de consultation et symptômes 27
C. Antécédents médicaux, familiaux, psychosociaux et génétiques 28
D. Interventions passées et leurs résultats 28
VII. Démarche diagnostique 28
A. Méthodes diagnostiques 28
1- Examen Clinique 28
a) Exo-buccal 28
b) Endo-buccal 28
2- Examen des dents 30
3- Examens complémentaires (radiographiques) 30
B. Difficultés rencontrées 32
C. Diagnostic 32
1- Positif 32
2- Différentiel 32
D. Pronostic 33
VIII. Interventions thérapeutiques 33
A. Chronologie 33
B. Types d'interventions opérées 34
1- Chirurgie apicale à rétro de 12 et hémisection de 11 34
2- Traitement endodontique de 11 38
3- Gestion de l'esthétique par stratification de composite 45
B. Changements dans le plan de traitement 52
IX. Suivi et résultats 52

A. Résultats observés par le praticien et le patient 52
B. Importance du suivi et des différents examens complémentaires 53
C. Tolérance du plan de traitement par le patient 54
D. Obstacles et aléas thérapeutiques 54
X. Discussion 55
A. Traitements spécifiques et interventions 55
B. Forces et limites du cas 56
C. Raisonnement 57
1- Traitement implantaire 57
2- Traitement esthétique par facette 59
XI. Perspective du patient 60
XII. Conclusion 60
XIII. Bibliographie 61

Abréviations

CBCT: Cone Beam Computed Tomography

3D: Tridimensionnel

PRICE: Preferred Reporting Items for Case reports in Endodontics

CFAO: Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur

STL: STereo-Lithography

MPR: Multiplanar Reformation

2D: Bidimensionnel

DICOM: Digital Imaging and Communications in Medicine

I. Titre: A propos d’un cas clinique de prise en charge d’une dent double: apport de l’approche numérique

II. Mots clés

- Dent double
- Traitement endodontique
- Hémisection
- Modélisation 3D
- CBCT
- Cas clinique

III. Résumé

La dent double est une variation anatomique pouvant désigner à la fois une dent issue d’une fusion ou d’une gémination. Le nombre de racines influera les possibilités thérapeutiques chirurgicales, conditionnant une possible hémisection, et l’anatomie canalaire déterminera de la nécessité et la difficulté d’un traitement endodontique préalable à toute autre réhabilitation de la dent. Nous rapportons ici le cas d'une incisive centrale supérieure permanente fusionnée à l’origine d’une gène esthétique et fonctionnelle. L’imagerie tridimensionnelle à faisceau conique (Cone Beam Computed Tomography - CBCT) prescrite pour une autre dent symptomatique a servi à élaborer un modèle 3D de la dent double. Cette planification tridimensionnelle a permis d’établir l’absence de communication pulpaire entre les deux racines fusionnées de cette incisive, ce qui est difficile à déceler à partir de l’imagerie seule, ainsi que d’appréhender la chirurgie d’hémisection qui a ensuite été opérée. Dans un second temps, la dent s’étant nécrosée, un nouveau CBCT a été prescrit. Le traitement endodontique devant être conduit, une deuxième planification tridimensionnelle a été réalisée afin de visualiser les modifications anatomiques résultant de l’hémisection, vérifier l’absence de communication endo-parodontale pathologique et comparer les deux modèles 3D imprimés: pré-opératoire et post-opératoire. Cette approche est utile dans la compréhension d’une anatomie compliquée via la modélisation tridimensionnelle et facilite l’appréhension, l’établissement et la conduite du plan de traitement sur les aspects chirurgical et endodontique.

IV. Introduction

La dent double est une variation anatomique pouvant désigner à la fois une dent issue d'une fusion ou d'une gémination. D'autres termes comme dent bifide ou connation (dents nées ensemble) sont retrouvés dans la littérature. La pluralité d'anomalies ainsi désignées tout comme le flou persistant sur l'origine étiologique et la véritable incidence de ces variations font de la dent double une anomalie difficile à appréhender cliniquement.

De nombreux cas cliniques sont retrouvés dans la littérature mais il n'existe pas de recommandations officielles de sociétés savantes pour la prise en charge. Les plans de traitement sont établis au cas par cas et relèvent principalement de l'analyse et des compétences du praticien.

La dernière revue de littérature traitant des anomalies en lien avec la dent double, son étiologie et sa pathogénèse date de 2000 et s'appuie sur des références bibliographiques parues pour la majorité entre 1950 et 1990. En absence de bibliographie récente ou de consensus, il peut être compliqué de proposer un diagnostic et établir un plan de traitement en accord avec les moyens disponibles actuellement.

Le cas présenté dans ce travail concerne une incisive centrale supérieure double en denture définitive. L'incidence d'un tel type de dent est très faible d'autant plus en denture définitive et sa prise en charge est une enjeu aussi bien sur le plan endodontique et chirurgical qu'esthétique.

Des techniques récentes et innovantes permettant le diagnostic et la planification du plan de traitement sont indispensables pour la prise en charge complète du patient. L'examen tridimensionnel à faisceau conique ou cone beam computed tomography (CBCT) est désormais une technique d'imagerie qui aide au diagnostique et à partir de laquelle est possible une modélisation tridimensionnelle qui aide à la planification du plan de traitement.

De même, les nouvelles approches conservatrices en odontologie restauratrice permettent d'envisager des modifications anatomiques coronaires avec des techniques de stratification de composite, loin des organigrammes proposés par le passé pour la prise en charge des dents doubles préconisant la restauration par prothèse fixée plus délabrante dont les résultats esthétiques ne sont pas nécessairement supérieurs.

Le cas clinique présenté décrit le traitement d'une dent double et l'utilisation comme aide au diagnostique et à la thérapeutique d'un modèle 3D conçu à partir des examens radiographiques du patient. Il est rapporté en suivant les recommandations PRICE 2020[1].

A. Dent « double » ou jumelée

1- Généralités

a) Définition

C'est l'union de deux germes (fusion) ou division incomplète d'un germe (gémination). C'est une anomalie de forme intéressant le plus souvent une dent, entrainant fréquemment une gêne fonctionnelle, esthétique, la formation de caries ou une complication infectieuse[2].

Les altérations dans le développement dentaire seraient dues à des modifications lors de la formation de la lamina dentaire et des germes des dents (anomalies de nombre, de taille et de forme) ou lors de la formation des tissus durs de la dent (anomalie de structure).

Les termes « dent double », « dent jumelée », « dent fusionnée » et « dent jointe »[3] sont fréquemment utilisés pour décrire la fusion et la gémination. Le degré d'union de la dent peut comprendre la couronne, la racine ou les deux.

La gémination est définie comme la tentative par un germe d'une dent simple de se diviser, résultant à une large dent simple généralement associée à une couronne bifide, un canal pulpaire simple et une seule racine. La denture temporaire est plus affectée que la denture permanente. Il ne semble pas y avoir de prédisposition liée au genre.

La fusion dentaire est l'union entre la dentine et/ou l'émail de deux ou plusieurs dents distinctes en développement. La fusion peut être complète ou partielle selon le stade de développement de la dent: si le contact survient avant le stade de calcification, la dent peut être unie complètement et former une seule dent large. Une fusion incomplète peut toucher la forme de la racine si le contact survient après la formation de la couronne. On distingue donc:

- fusio totalis: fusion totale des deux germes
- partialis coronaris: fusion partielle via la couronne
- partialis radicularis: fusion partielle par la racine[4]

b) Classification

C'est une anomalie de forme coronaire des dents permanentes antérieures pouvant être associée à un dens evaginatus (anomalie de développement avec la présence au niveau coronaire d'une excroissance plus ou moins marquée) ou à un dens invaginatus (anomalie de développement résultant d'une invagination partielle, de profondeur variable, de l'organe de l'émail au cours de la formation de la dent).

Son anatomie corono-radiculaire présente:

- Une chambre pulpaire et une racine (50% des cas) ou deux (10% des cas)
- Deux chambres pulpaires et une racine (5% des cas) ou deux (30% des cas)
- Non précisée (5% des cas)[2]

La formule dentaire peut être diminuée (fusion), non altérée (gémination ou fusion avec une dent surnuméraire), ou augmentée (présence d'une dent surnuméraire).

Ainsi dans certaines situations cliniques, des cas de fusion ont l'aspect d'une malformation congénitale alors que pour la gémination le nombre de dent est normal et la dent double est comptée comme une seule dent[3].

---

c) Epidémiologie

Le développement des anomalies des tissus durs de la dent inclue des anomalies de nombre, de forme, de taille et de structure de la dent. Les anomalies de denture temporaires sont associées aux anomalies de la denture permanente.

Ainsi, une étude[5] a cherché à identifier les facteurs socio-démographiques et comportementaux associés à des anomalies du développement des tissus durs de la dent. Elles peuvent se présenter sous forme d'hyperdontie, hypodontie, talon cusp, dent double, hypoplasie et protostylid. Cette étude a démontré l'absence d'association entre l'âge, le sexe et le statut socio-économique avec le développement d'anomalies des tissus durs.

Les anomalies les plus courantes étaient les dents doubles tandis que les talon cusp et l'hyperdontie étaient les moins communes. Enfin, les incisives centrales supérieures étaient les plus affectées, représentant 48,5% des cas d'anomalies.

La dent double est donc plus souvent retrouvée en denture déciduale (0,5%), dans le secteur antérieur mais peut également être retrouvée de manière unilatérale ou bilatérale que ce soit au maxillaire ou à la mandibule en denture permanente (0,1%)[6,7].

Environ 40% des dents doubles seraient diagnostiquées comme issues d'une gémination tandis que 60% seraient issues d'une fusion[8].

2- Ethiopathogénie

La cause exacte de la formation de dent double est inconnue. Grover et Lorton ont établi que des interférences métaboliques locales se déroulant durant la morpho-différenciation pourraient être une cause.

L'une des causes possibles serait également une force physique ou une pression exercée sur deux germes dentaires en cours de développement[9]. On retrouve également des statistiques établissant une certaine hérédité familiale[6].

Elle pourrait enfin être associée avec des syndromes tels que l'achondroplasie et la dysplasie chondroectodermique[6].

Les causes retenues actuellement seraient donc environnementales, génétiques voir traumatiques.

3- Prise en charge

La prise en charge thérapeutique de la dent double sera dépendante de la forme anatomique:

- Le nombre de racines influera les possibilités thérapeutiques chirurgicales, conditionnant une possible hémisection
- L'anatomie canalaire déterminera de la nécessité et la difficulté d'un traitement endodontique préalable à toute autre réhabilitation de la dent

Elle sera multidisciplinaire: de nombreux domaines de l'odontologie devront travailler ensemble afin d'établir le plan de traitement adéquat: l'odontologie conservatrice et l'endodontie, la chirurgie, la parodontologie, la prothèse, l'esthétique et l'odontologie pédiatrique.

Enfin, elle se fera concomitamment à l'évaluation d'un éventuel contexte syndromique et sera dépendante de l'âge du patient et de la doléance esthétique.

a) Thérapeutiques préventives

- Abstention: en cas d'absence de gêne esthétique ou fonctionnelle

- Maquillage coronaire: restauration au composite ou plus radicalement pose d'une couronne +/- stripping orthodontique pour réduire la macrodontie et le diamètre mésio-distal de la dent[8].

b) Thérapeutiques curatives

- L'hémisection par section chirurgicale de deux racines distinctes:
  - Avec l'extraction d'une des deux parties
  - Sans l'extraction d'une des deux parties

Ces étapes seront suivies d'un maquillage coronaire (restauration au composite ou pose d'une couronne) si cela est nécessaire.

- L'avulsion de la dent
  - Suivie de la réalisation d'une solution prothétique (prothèse adjointe partielle, bridge ou implant)
  - Ou la fermeture de l'espace par traitement orthodontique (surtout en cas de formule dentaire augmentée)
  - La solution de l'autotransplantation d'une dent surnuméraire[7] peut également être discutée.

Sivolella & al. proposent en 2008[10] un protocole pour la prise en charge de la dent double partant du principe que le plan de traitement sera la plupart du temps mis en oeuvre chez des enfants ce qui n'est pas le cas ici et est à prendre en compte (Fig. 1). Il a donc été élaboré avec une équipe de pédodontistes, orthodontistes et praticiens spécialisés en dentisterie restauratrice (en particulier pour les cas d'hémisection) et ne peut s'appliquer que chez un patient particulièrement motivé.

Lorsque l'anomalie est bilatérale, les décisions doivent être prises pour chaque dent indépendamment l'une de l'autre. Ce protocole est néanmoins un guide des traitements les plus souvent effectués et non pas une liste exhaustive de tous les moyens de traiter une dent double.

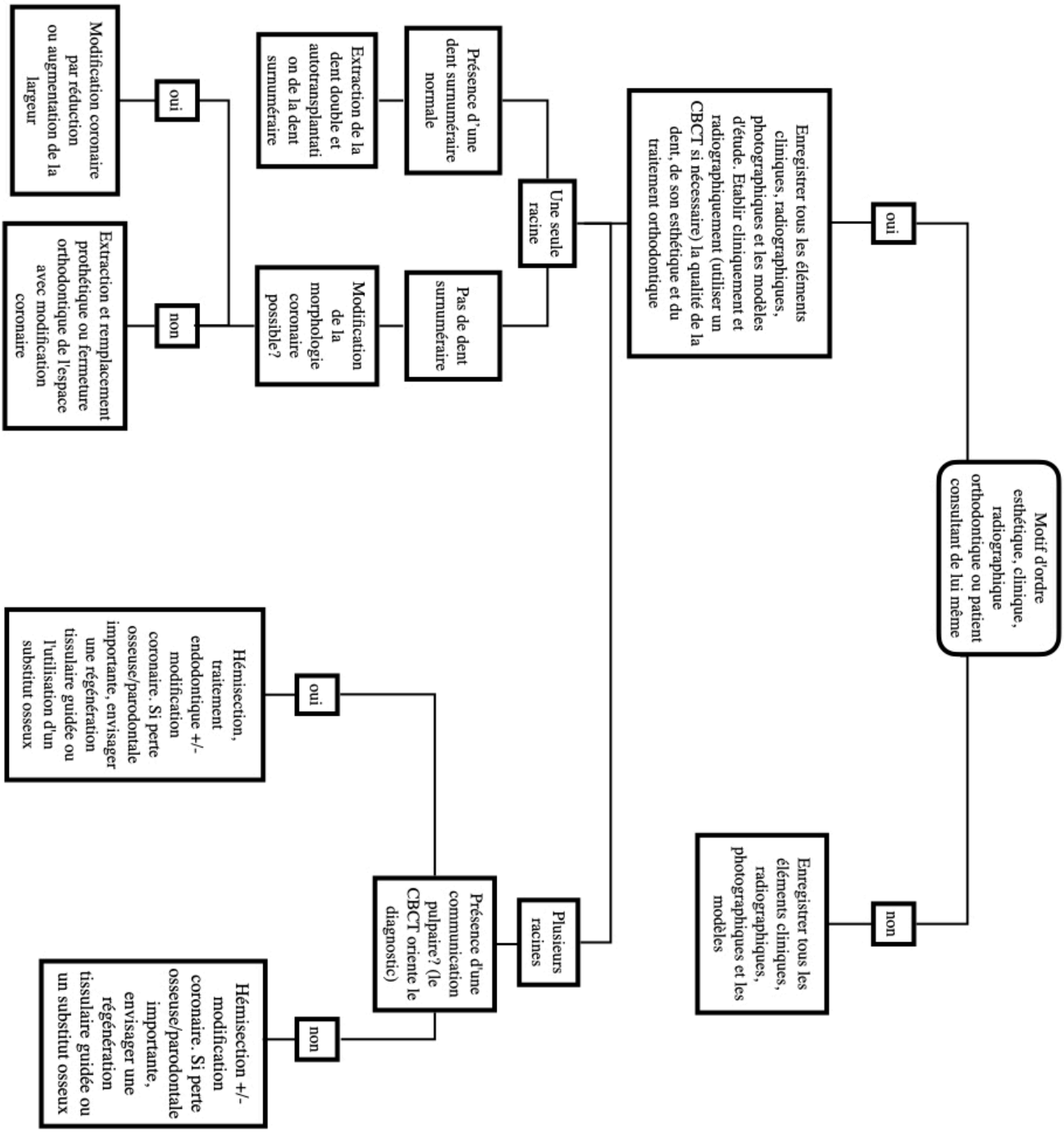


Figure 1: Modifiée d'après P. Shah et al[7]

4- Objectifs

Sont retrouvés dans la littérature[7] une liste d'objectifs à atteindre à l'issue du plan de traitement, définissant un succès thérapeutique: idéalement la dent devra être asymptomatique, vitale, sans signes radiologiques de pathologie, non dyschromiée et d'une esthétique satisfaisante. La fonction devra être restaurée, sans mobilité dentaire, le développement radiculaire normal et sans résorption. La santé parodontale sera observée par le gain d'attache éventuel, l'absence de poche et un niveau osseux physiologique / une régénération osseuse. Un traitement orthodontique devra pouvoir être entrepris si nécessaire. Enfin, la satisfaction du patient (et de ses parents) est importante.

5- Suivi post-opératoire

D'après plusieurs études[7,10], le suivi post-opératoire et l'évaluation des critères de succès devraient se faire 12 mois après la fin du plan de traitement.

=> Une approche conservative des tissus pulpaires, parodontaux et dentaires peut parfois résulter en la rétention d'une dent double
=> Chez le jeune adulte, le maintien de la racine et l'os alvéolaire au moins jusqu'à maturation du support osseux devrait être l'objectif premier des différents traitements.

B. Planification numérique

La modélisation tridimensionnelle qui permet la planification numérique est une étape de l'infographie tridimensionnelle qui consiste à créer dans un logiciel de modélisation 3D (ici Meshmixer), un objet en 3 dimensions par ajout, soustraction ou modification de ses constituants[11].

1- Définitions

---

a) CFAO

La Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur cherche à enrichir un modèle: la représentation d'un objet en cours de conception. Ce modèle est une maquette virtuelle sur laquelle pourront être mises en oeuvre toutes les opérations effectuées traditionnellement sur un prototype[12].

La CFAO peut donc être utilisée dans le but de modéliser une dent qu'il faudrait obtenir tridimensionellement.

Elle va servir à la constitution d'un modèle lors de l'avant-projet (l'intervention) avec les choix les plus importants: technologies, formes générales. Puis ce modèle sera enrichi au long de la phase de développement où un certains nombre d'aspects seront vérifiés avant que l'exploitation des informations contenues dans le modèle serve automatiquement pour la fabrication[13].

b) Prototypage rapide

Le prototype rapide est un principe général permettant de produire un objet tridimensionnel à partir d'un fichier STL (**ST**ereo-**L**ithography): ensemble de triangles qui approximent les surfaces délimitant la matière de l'objet.

Le fichier CAO de la dent va être utilisé afin d'obtenir un maillage de la pièce au format STL qui sera ensuite tranché et passé dans une machine de prototypage rapide permettant l'obtention de la pièce prototype.

c) Fabrication additive

La fabrication additive: à partir d'un modèle numérique 3D obtenu par différents moyens une machine pilotée par un calculateur reconstitue un objet 3D à partir de tranches (correspondant le plus souvent à des sections planes des objets à fabriquer) obtenu par l'intersection du modèle numérique 3D avec un plan (ou des surfaces plus complexes) orthogonal à la direction de reconstruction de l'objet.

Ainsi, un modèle imprimé répliquant la dent va être obtenu de la manière la plus précise possible.

2- Cone Beam Computed Tomography

a) Généralités

Les systèmes de CBCT ont été développé pour l'imagerie des tissus durs de la région maxillo-faciale[14]. Le CBCT permet d'obtenir des images de résolution submillimétrique de haute qualité diagnostique dans un temps très restreint (10 à 70 secondes) tout en usant de doses de rayonnement allant jusqu'à 15 fois inférieures à celles délivrées par un scanner conventionnel.

Cette technologie est de plus en plus accessible aux praticiens et permet l'acquisition d'une représentation tridimensionnelle de la sphère maxillo-faciale avec un taux de déformation minime.

En plus des images 3D, le CBCT permet la création en temps réel non seulement d'images dans le plan axial mais également en deux dimensions, dans le plan coronal, sagittal et même des plans oblique ou courbé. Ce procédé est appelé multiplanar reformation (MPR).

b) Indications

Le CBCT est un examen de choix en odontologie car ses indications sont nombreuses[15]. On peut nommer entre autres: la planification implantaire, l'orthodontie, l'endodontie, la chirurgie orale, la pathologie sinusienne, la traumatologie, les troubles des articulations temporo-mandibulaires, la parodontologie, les troubles des cavités aériques de la face.

D'après l'European Association of Endodontology[16], les indications du Cone Beam comprennent:

- La détection radiographique des signes de pathologie péri apicale lorsque les signes et/ou symptômes ne sont pas spécifiques et que l'imagerie 2D n'est pas concluante
- Le diagnostic ou la gestion d'un traumatisme dento-alvéolaire pouvant ne pas être totalement perçu avec l'imagerie conventionnelles
- L'appréciation d'un système canalaire radiculaire dont l'anatomie est complexe avant un traitement endodontique (par exemple une dens invaginatus)
- Le retraitement non chirurgical de cas de canaux oubliés et/ou complications du traitement initial (par exemple des perforations)
- Le diagnostic et/ou la gestion d'une résorption radiculaire qui apparait cliniquement comme potentiellement due au traitement.
- La planification préchirurgicale d'une chirurgie péri apicale complexe (par exemple des lésions péri apicales larges sur des dents postérieures et l'évaluation de leur proximité avec des structure anatomiques importantes)
- L'identification de la localisation spatiale de canaux très oblitérés, en prenant en compte la possibilité d'un traitement endodontique guidé.
- La détection (secondaire) au niveau de l'os péri radiculaire de changements caractéristiques d'une fracture radiculaire lorsque l'examen clinique et l'imagerie conventionnelle ne sont pas concluants.

La décision d'exposer un patient à un Cone Beam doit être conduite au cas par cas. Les bénéfices potentiels apportés par ce type d'imagerie ne doivent pas passer avant les risques potentiels. Cette technologie évoluant constamment, les praticiens doivent se tenir régulièrement informés des dernières recommandations d'où l'intérêt de ménager une place importante à l'utilisation du cone beam dans la formation continue.

3- Intérêts en médecine bucco-dentaire de la planification numérique

Le fichier Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) obtenu à partir du CBCT est le format de référence dans le domaine de l'imagerie médicale. L'impression 3D à partir d'images DICOM est devenue de plus en plus simple avec le développement de technologies telles que l'ingénierie médicale, l'ingénierie radiologique, et l'évolution et coût décroissant de l'hardware et du software.

Les modèles 3D propres à un patient en particulier sont désormais utilisés dans de nombreuses situations notamment au sein des chirurgies orale et maxillo-faciale comprenant l'enseignement, la planification chirurgicale et la simulation chirurgicale[17].

a) Intérêt thérapeutique

D'après la littérature, la chirurgie maxillo-faciale et l'odontologie représentent à elles seules près de 30% des indications de planification numérique dans le domaine médicale[18].

Ainsi, l'effectivité de la modélisation 3D est intéressante dans la conception d'implants personnalisés utilisés en odontologie et en chirurgie craniale et maxillo-faciale par la réduction du temps de traitement.

Elle est retrouvée également dans l'utilisation de modèles anatomiques pour la préparation d'implants maxillo-faciaux. Une diminution du temps de traitement est là aussi retrouvée ainsi que la possibilité de faire des planifications chirurgicales très précises.

Les techniques d'impression 3D peuvent permettre la production de prothèses mieux adaptées, plus rapidement et améliorant les résultats des plans de traitement.

Enfin, l'une des utilisations les plus répandues en odontologie est la production de guides chirurgicaux, que cela soit en implantologie[19], en endodontie[20] ou en microchirurgie endodontique[16].

Les critères d'intérêt revenant le plus sont donc la réduction des temps opérationnels et l'amélioration des résultats obtenus via la planification des interventions et l'impression de guides/ prothèses adaptés au patient.

b) Intérêt pédagogique

Ces dernières années, la modélisation et l'impression 3D ont permis l'impression de modèles de dent utilisables en travaux pratiques en place de dents naturelles parfois dégradées suite à leur mode de conservation ou de dents en matériau plastique finalement peu représentatives des caractéristiques mécaniques d'une dent naturelle.

En endodontie, de nombreuses compétences manuelles différentes doivent être maitrisées pour mener à son terme un traitement endodontique correct. Par exemple, accéder à la cavité d'accès, repérer les entrées canalaires tout comme la mise en forme et l'obturation sont autant d'étapes cruciales que l'étudiant doit pouvoir mettre en oeuvre.

Dans l'enseignement des travaux pratiques, la réalisation de ces étapes sur des dents humaines extraites est le standard depuis des décennies: elles restent le modèle de travail le plus réaliste. Néanmoins, certaines limites sont mises à jour depuis quelques années: leur disponibilité, la sélection de dents utilisables est chronophage, des considérations éthiques apparaissent, il existe des inquiétudes concernant de potentielles infections croisées et leur anatomie est non standardisée lors des séances d'évaluation/validation[21].

Ainsi, Spenst & Kahn en 1979 ont introduit les canaux de simulation dans des blocs de plastique pour les entraînements en endodontie afin de palier ces différentes limites. S'ils permettent à chaque étape du

traitement endodontique d'être visualisée, ils n'imitent pas un système canalaire complet et ne sont pas assez proches de la réalité pour permette la prise de mesures répétitives.

La promotion de dents artificielles a donc débuté à la fin des années 2000. Elles reproduisent la réalité et sont standardisées. La visualisation du traitement est toujours possible si elles sont transparentes mais la plupart sont radio opaques pour reproduire des conditions physiologiques.

De manière plus générale, l'application de la modélisation et de l'impression 3D dans l'apprentissage de la chirurgie est une discipline nouvelle et évoluant rapidement. La courbe de progression des étudiants est accélérée et ce mode d'apprentissage très apprécié[22].

Pour l'enseignement de l'anatomie, ces modèles sont encore peu utilisés mais très prometteurs. Ils faciliteraient la compréhension de l'anatomie nécessaire à de nombreux domaines chirurgicaux pour ceux qui les pratiquent.

Appliqué à l'odontologie qui demande la maitrise de nombreux gestes techniques, il existe peu de recul quant à l'utilisation de modèles 3D à visée pédagogique[23]. En odontologie pédiatrique, une étude menée en 2018 comparant la réalisation par des étudiants de pulpotomies sur modèle 3D réalisés à partir d'un cône beam par rapport à des modèles conventionnels utilisés d'ordinaire en TP a là encore fait ressortir une expérience plus réaliste des étudiants, même si de nombreux points sont à améliorer.

4- Logiciels utilisés

Dans ce cas clinique, nous avons décidé de réaliser deux segmentations à partir des deux cone beam passés par le patient au cours de son traitement, à partir desquelles deux modèles ont été imprimés, permettant ainsi de les comparer en pré et post opératoire.

Le logiciel de segmentation utilisé est ITK-SNAP® et le logiciel de modélisation avant impression 3D est Meshmixer®.

a) ITK-SNAP

ITK-SNAP est un logiciel interactif de segmentation manuelle et semi-automatique d'images médicales 3D[24]. Il a été lancé en 2004 et est disponible en téléchargement gratuit avec pour objectif de prendre en charge les problèmes de segmentation en imagerie pour lesquels des algorithmes automatiques ne sont pas encore disponibles. La segmentation automatique peut ne pas être possible pour différentes raisons:

- le problème peut être trop compliqué à résoudre sans intervention humaine
- Il n'y pas encore assez de données vérifiées pour entrainer les algorithmes automatiques.

Ce logiciel est de nombreuses fois cité dans la littérature[25,26]. Il est l'un des seuls ne demandant pas de licence payante ce qui ne l'empêche pas d'être un outil fiable et accessible[26].

Les données du cone beam sont donc segmentées dans le logiciel afin de générer une surface exportable de la région d'intérêt (ROI)[27]. Pour se faire, on importe les données DICOM dans ITK-SNAP et le volume de la ROI est défini. La région est ensuite éditée en se servant des différences de densité entre les différents tissus (pulpaire, dentaire, alvéolaire). Un fichier STL est généré et peut être exporté pour l'impression 3D.

---

b) Meshmixer

Meshmixer est un programme de manipulation de surface mesh (en maille)[28] dont la licence est également gratuite. Il permet des modifications et augmentations virtuelles plus aisées qu'avec un logiciel de segmentation (slicer)[27]. Les données STL y sont importées et modifiées avec les outils de sculpture avant impression.

V. Consentement éclairé

Après avoir discuté les risques, bénéfices et alternatives thérapeutiques avec le patient, le consentement éclairé a été recueilli afin de procéder aux différentes étapes du plan de traitement établi.

VI. Informations sur le patient

A. Informations spécifiques

Le patient est un homme de 28 ans, caucasien, dans la vie active.

B. Motifs de consultation et symptômes

Lors de la première consultation en 2018, le patient est adressé par son praticien à l'hôpital pour une lésion péri-apicale en rapport avec 12.

Il a également un motif d'ordre esthétique et fonctionnel: une protubérance palatine est décrite par le patient en rapport avec 11, gênante au quotidien et une morphologie coronaire jugée inesthétique depuis l'éruption de la dent (aux alentours de 7 ans pour une 11). La dent est alors asymptomatique.

C. Antécédents médicaux, familiaux, psychosociaux et génétiques

Le patient ne présente pas d'antécédents médicaux et chirurgicaux notoires. Il n'a pas d'allergie connue, ni de traitement quotidien. Il ne décrit pas de pratique addictive. Il n'a pas connaissance d'une anomalie dentaire comparable ou similaire au sein de sa famille. Il ne signale pas que sa mère ait été sous un éventuel traitement lors de sa grossesse. Il mentionne un traumatisme cranio-facial survenu pendant son enfance sans documentation.

D. Interventions passées et leurs résultats

A ce jour, aucune intervention ni traitement n'a été effectué sur la 11 afin de modifier son aspect esthétique ou la gêne au niveau radiculaire. La 12 est traitée endodontiquement.

VII. Démarche diagnostique

A. Méthodes diagnostiques

1- Examen Clinique

---

a) Exo-buccal

- Pas de gonflement localisé

---

b) Endo-buccal

- Doléances esthétiques et fonctionnelles du patient:
  - Non alignement des milieux inter incisifs (asymétrie de l'arc)
  - Morphologie coronaire augmentée et atypique de la 11 (macrodontie)
  - Encombrement antérieur
  - Recouvrement augmenté (overbite)
  - 11 est vestibulo-versée et engendre une morsure labiale inférieure localisée (image 1)

• Manifestations primaires

- Formules dentaire clinique normale
- Alignement dentaire: 11 est vestibulo-versée
- Occlusion:

- contact précoce entre 41 et 11 du fait de la protubérance palatine en regard de 11.
- Overbite: 5mm
- Overjet: 5mm

- Asymétrie de l'arc entre les secteurs 1 et 2 du fait de la macrodontie de 11 et la différence morphologique entre 11 et 21.

• Manifestations secondaires (conséquences):

- Pas d'éruption ectopique
- Pas d'éruption retardée d'autres dents
- Trouble occluso-fonctionnel (interférence occlusale palatine 11-41)
- Pas de complication infectieuse d'une lésion carieuse (elle-même liée à une accumulation de plaque dans la zone anfractueuse)
- Pas de pathologie parodontale (gingivite liée à une irritation provoquée par l'excroissance, ou problème parodontal lié à la malposition de la dent)

Image 1: Photographie endo-buccale en vue vestibulaire à l'état initial

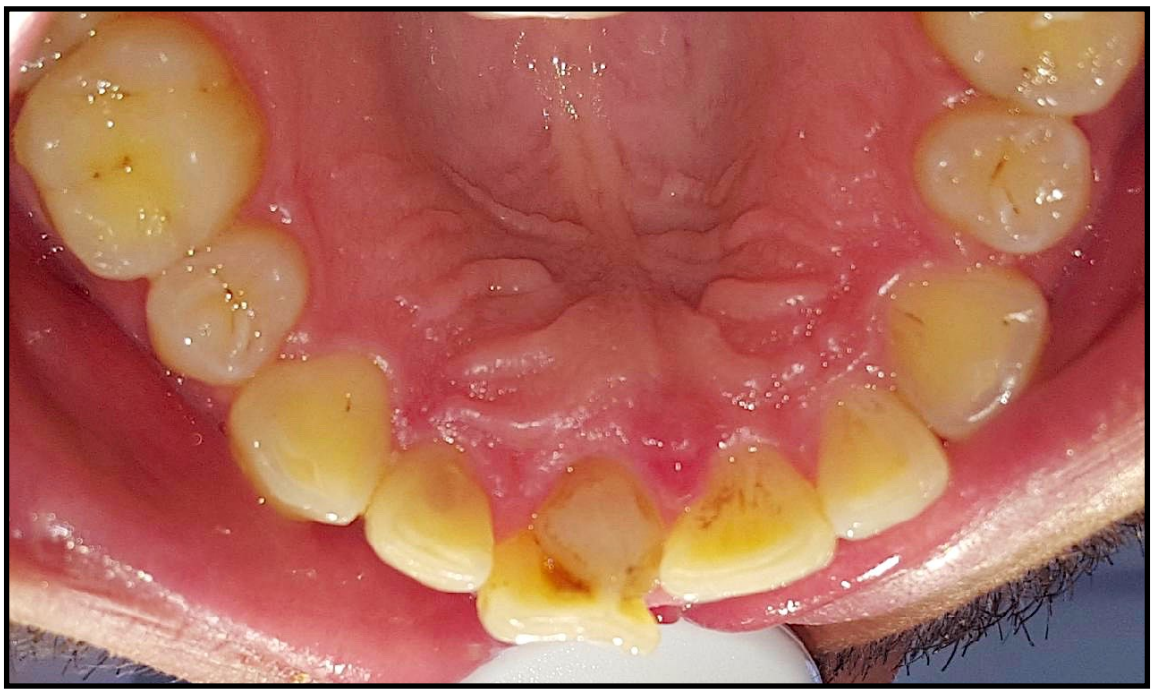


Image 2: Photographie endo-buccale en vue palatine à l'état initial

2- Examen des dents

	11	12
Sensibilité au froid	+	-
Palpation apicale	Protubérance palatine dure et non douloureuse	-
Percussion axiale	-	+
Percussion horizontale	-	+
Sondage	-	-
Mobilité	-	-
Couleur	Normale	Normale
Morphologie	Macrodontie, couronne de forme « triangulaire », manque amélaire vestibulaire, cuspide palatine	Normale

3- Examens complémentaires (radiographiques)

- Endo-buccaux

- Le cliché rétro-alvéolaire:

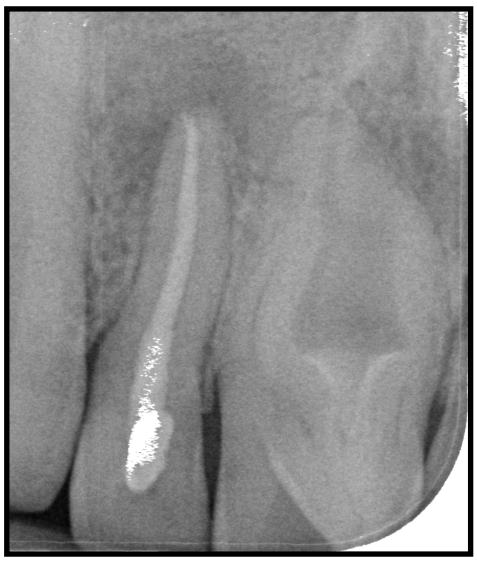


Image 3: Radiographie
rétroalvéolaire centrée sur 12

Le 25/06/2018: Nous observons à la radiographie rétro alvéolaire

- Sur 12: la dent est intègre au niveau coronaire et radiculaire. La dent est traitée endodontiquement. Le traitement semble opaque et complet. Une lésion radio-claire est objectivable au niveau périapicale.
- Sur 11: la dent est intègre au niveau coronaire et radiculaire. Elle présente une cuspide située en position palatine en regard d'un espace pulpaire très large. L'espace péri-apicale est radio-opaque et semble sain.

- Extra-buccaux

Image 4: CBCT initial

- La radiographie panoramique n'a ici pas été prescrite puisqu'un CBCT était requis.

Le 14/10/2018, date de réalisation du Cone Beam nous observons:

- Sur 12: une lésion radioclaire en rapport avec l'apex de 12.

- Sur 11: une dent présentant une couronne avec une « cuspide » palatine et deux racines, l'une en position vestibulaire et l'autre en position palatine, fusionnées ou « jointes » sur une partie de leur longueur. Chaque racine présente un canal principal pulpaire mais la chambre pulpaire n'est pas commune aux deux racines[30,31]. Le système endodontique palatin ne présente pas d'apex radiologique et semble largement ouvert sur le parodonte.

A l'issue de cet examen clinique, nous pouvons dire que:

- la 12 pour laquelle le patient nous a été adressé est symptomatique et présente une lésion péri apicale visible radiologiquement malgré un traitement endodontique vraisemblablement complet[32].
- La 11 représente une gêne esthétique et fonctionnelle pour le patient. Elle est asymptomatique mais est responsable d'un trouble occlusal. Radiologiquement et cliniquement, elle présente une morphologie atypique avec une couronne bifide, deux racines fusionnées et deux systèmes endodontiques distincts.

B. Difficultés rencontrées

Poser un diagnostic sur la base d'un examen clinique et radiologique est parfois compliqué. L'anomalie rencontrée dans ce cas là est rare et peut être associée à d'autres anomalies concomitantes (dens in dente, macrodontie…). De plus, comme vu précédemment, le terme de dents double désigne différentes formes d'atypies difficiles à différencier les unes des autres.

L'analyse des éléments cliniques et radiologiques à notre disposition permet d'orienter le diagnostic, en particulier le cone beam qui permet une reconstitution tridimensionnelle de la dent en cause.

C. Diagnostic

1- Positif

Par la nomenclature: nous sommes bien en présence d'une dent « double »: conjointe par la racine ici. Il s'agirait ici d'une « fusion » à proprement parler: aussi connue sous le nom de syndopdontie. Cela relève de la fusion de deux germes, ici 11 et une dent surnuméraire lors de l'odontogénèse, avec conjonction de l'émail et de la dentine. Une fusion « vraie » impliquerait des dentines confluentes des deux germes et une pulpe conjointe ce qui n'est pas le cas ici. Il s'agit d'une partialis radicalis puisque les deux germes sont joints par une partie de la racine.

Par la morphologie: la fusion part souvent d'un angle, entrainant une apparence « courbée » comme c'est le cas ici. Une des deux parties coronaires est rudimentaire, souvent la partie mésiale, ou bien la couronne est trop malformée pour permettre une classification, mais on distingue bien ici une partie rudimentaire palatine.

2- Différentiel

Le diagnostic différentiel entre la fusion et la gémination peut être fait radiographiquement: pour la gémination deux couronnes sont présentes, soit totalement soit partiellement séparées, avec une racine et un canal radiculaire alors que pour les dents fusionnées les couronnes sont unies par l'émail et/ou la dentine et il y a deux racines ou deux canaux radiculaires dans une seule racine[5].

Par la nomenclature: une gémination est également une dent double mais qui la plupart du temps se traduit par la division incomplète d'un follicule dentaire aboutissant à deux composantes coronaires mésiale et distale surplombées d'une racine unique.
Une schizodontie impliquerait une séparation complète des deux germes, et donc un « jumellement » , causant une hyperdontie.
Une « mégadent » de morphologie normale pourrait représenter une macrodontie ou une fusion complète (fusio totalis).

Par la morphologie: La gémination et le jumellement résultent en une image miroir des deux moitiés coronaires

D. Pronostic

Le pronostic de la 11 avant tout traitement est bon: il n'y a pas de lésion infectieuse ou traumatique. La doléance du patient étant esthétique, le pronostic dépendra de la thérapeutique choisie par le praticien[31]. En effet, même si des guides thérapeutiques sont à la disposition du praticien[10], en 2018 une revue de pas moins de 29 cas de traitements de dents doubles indiquait des thérapeutiques à chaque fois différente[31].

Pour la 12, le taux de succès à 10 ans d'un retraitement par voie rétrograde atteint 93%[32]. Le pronostic est considéré comme bon.

VIII. Interventions thérapeutiques

A. Chronologie

Dates	Motif de consultation	Séance
25/06/2018	Patient adressé pour un retraitement endodontique de 12	- Examen clinique et radiologique - Prescription CBCT
14/10/2018	Analyse du CBCT et diagnostic	- Pose du diagnostic - Planification de l'intervention chirurgicale

12/11/2018	Intervention chirurgicale	- Chirurgie endodontique apicale a rétro sur 12 - Hemisection corono-radiculaire suivie de l'amputation de la moitié palatine de 11
21/11/2019	Contrôle post-opératoire	Retrait des sutures RAS
11/02/2019	Contrôle post-opératoire	RAS
24/01/2020	Urgence douloureuse 11	- Examen clinique - Prescription médicamenteuse - Prescription CBCT
09/06/2020	Urgence douloureuse 11	- Examen clinique - Parage et préparation 11 - Prescription médicamenteuse - Retouche occlusale
09/07/2020	Traitement endodontique 11	- Obturation canalaire 11 - Obturation coronaire définitive
10/09/2020	Contrôle post-opératoire	RAS
27/10/2020	Stratification 11	Gestion de l'esthétique par stratification de composite sur 11

B. Types d'interventions opérées

1- Chirurgie apicale à rétro de 12 et hémisection de 11

Le Cone Beam ayant contribué à poser le diagnostic de dent double et planifier la chirurgie de résection apicale sur 12 et d'hémisection de 11 a également permis une modélisation de la dent 11 telle qu'elle était initialement.

Après avoir choisi une coupe d'intérêt sur ITK-Snap, la région d'intérêt est sélectionnée puis présegmentée. Après initialisation et évolution de la segmentation, puis répétition de l'opération on obtient un modèle 3D de la 11.

Ce procédé a également été utilisé pour la modélisation du système endodontique, permettant ainsi l'obtention de deux fichiers STL, un pour la partie des tissus durs de la dents, l'autre pour les tissus pulpaires.

Ces deux fichier sont ensuite ouverts sur le logiciel Meshmixer, sur lequel des retouches du modèle 3D peuvent être effectuées.

Ceci permet de visualiser très clairement en trois dimensions l'anatomie de la dent.

Image 5

Image 6: Dent 11 initialement	Image 7: Système endodontique initialement	Image 8: Vidéo contrastée
Visualisation de la large communication endo-parodontale palatine et de la couronne bifide	Pas de communication entre les chambres pulpaires vestibulaire et palatine	Anticipation des difficultés à envisager: - axes à suivre pour la séparation corono-radiculaire et mésio-distale - limites à respecter pour ne pas créer de communication entre le système endodontique vestibulaire et le parodonte.

Le traitement endodontique de la 12 semblant complet et l'obturation coronaire au composite étanche, il a été décidé d'intervenir a rétro pour obtenir une désinfection du 1/3 apical et a terme une cicatrisation de la lésion observée.

La voie d'abord chirurgical étant antérieure et du fait de la proximité immédiate avec la dent 11, l'hémisection puis amputation palatine a été réalisée dans le même temps opératoire.

Un lambeau en gencive attachée a ainsi été levé en regard de 11 et 12. Suite à la chirurgie apicale a rétro de 12, la 11 a été séparée mésio-distalement et corono-apicalement avec une fraise zékrya montée sur contre-angle bague rouge. La moitié palatine a été retirée et la cavité obtenue comblée avec du Bio-Oss. Le CBCT pré-opératoire ne montrant pas de communication pulpaire entre les deux parties de la dent double et la dent répondant normalement au test de sensibilité, le traitement endodontique de la racine restante n'a pas été effectué.

Image 9: Radiographie rétro-alvéolaire post-opératoire centrée sur 11 au 12/11/2018

Au contrôle post-opératoire à +3 mois:

- La dent n°12 est asymptomatique, la percussion et la palpation sont négatives.
- La dent n°11 est asymptomatique, la percussion et la palpation sont négatives et la sensibilité est positive. La dent s'est naturellement repositionnée sur l'arcade, retrouvant un alignement mésio-distal sur l'arcade. Elle n'est plus responsable d'un trouble occlusal.
- Les tissus ont correctement cicatrisé, on observe l'absence de papille entre 11 et 21.

Image 10: Radiographie rétro-alvéolaire centrée sur 11 de contrôle au 11/02/2019

Image 11: Photographie endo-buccale en vue vestibulaire après retrait des sutures

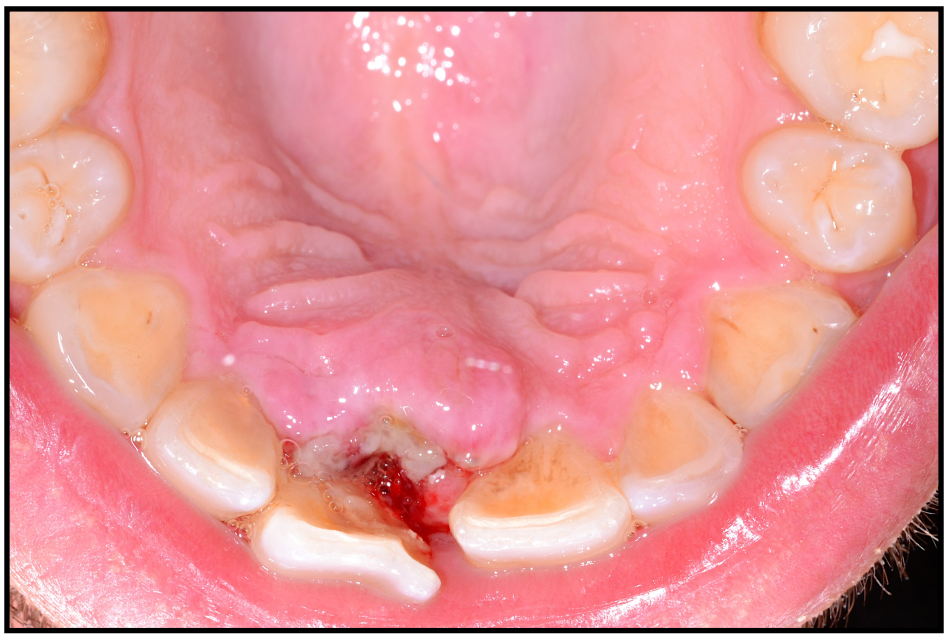


Image 12: Photographie endo-buccale en vue palatine après retrait des sutures

2- Traitement endodontique de 11

Plus d'un an après la chirurgie, le patient se présente pour une urgence douloureuse le 24/01/20. A l'examen clinique on observe:

• En exo-buccal: RAS

• En endo-buccal

12: Percussion, palpation et sensibilité négatives

11: Percussion et palpation positives, sensibilité au froid négative

• A l'examen radiologique on observe:

- Une lésion radioclaire péri-apicale en rapport avec l'apex de 11
- Une cicatrisation de la lésion péri-apicale qui existait en rapport avec l'apex de 12

Image 13: Radiographie rétro-alvéolaire centrée sur 11 au 24/01/2020

Le patient ne rapportant aucun épisode de douleur exacerbée antérieur en rapport avec 11, un diagnostic de parodontite apicale aiguë est posé. Le patient se voit alors prescrire une semaine d'antibiothérapie (Amoxicilline 1-0-1) et le traitement endodontique est planifié pour le mois de mars. Un CBCT est également prescrit pour aider à la réalisation du traitement.

Image 14: CBCT centré sur 11 du 18/02/2020

Compte tenu de la crise sanitaire liée au Covid-19 et au confinement occasionné à compter du 17 mars 2020, le patient n'a pu être reçu en rendez-vous au service odontologie du CHU où seules les urgences douloureuses ont été assurées jusqu'au 11 mai 2020. Pour ne pas encombrer le service, le patient ne s'est pas présenté aux urgences dentaires malgré une symptomatologie gênante pour lui du fait de la fin de la couverture antibiotique initiée en janvier.

Afin de planifier au mieux le traitement endodontique de la dent, une nouvelle modélisation tridimensionnelle a été réalisée à partir du CBCT.

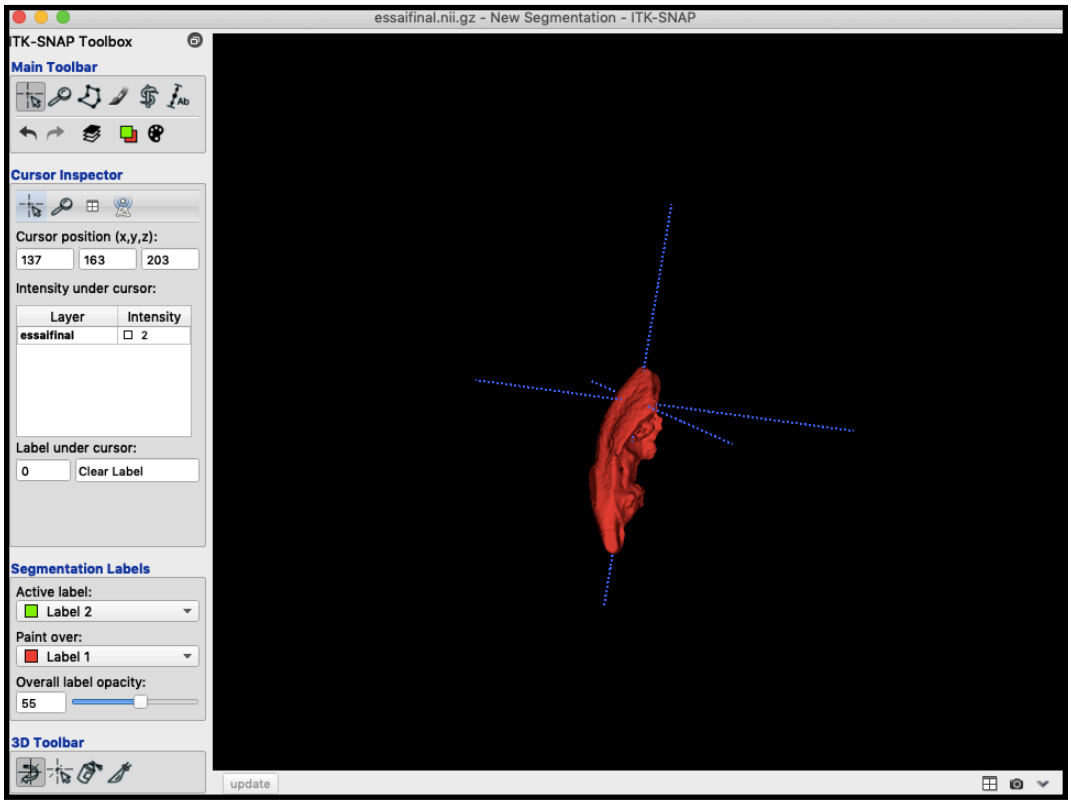


Image 15

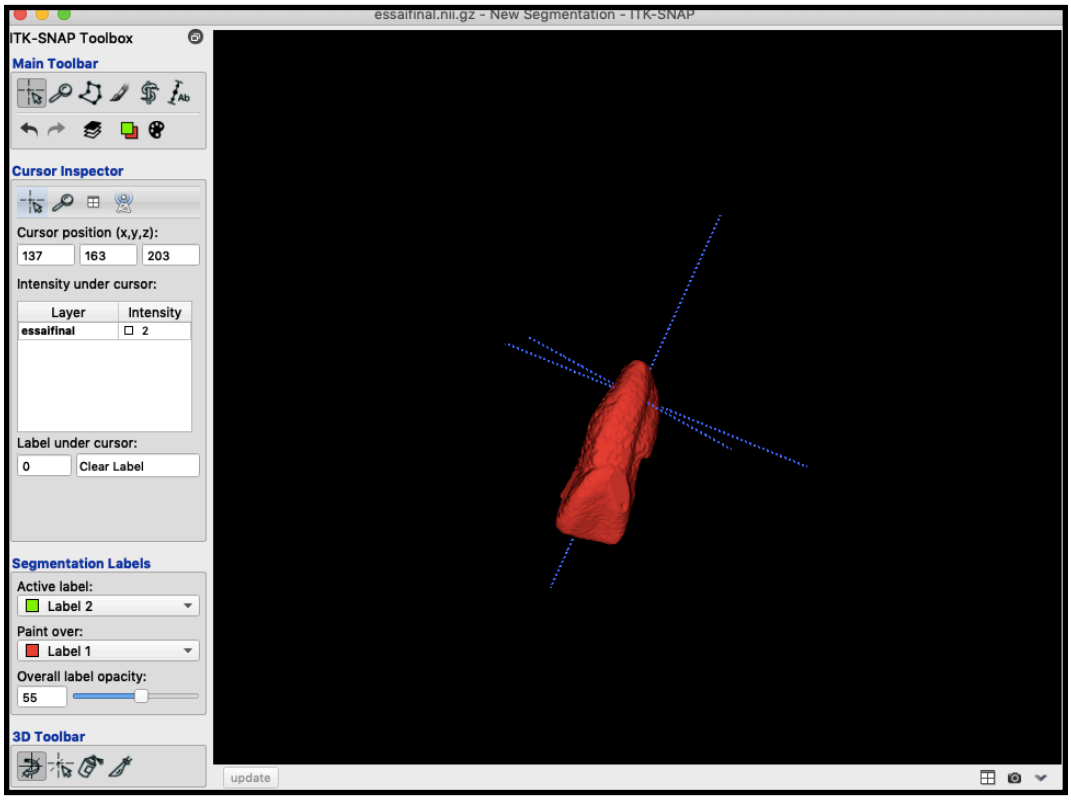


Image 16

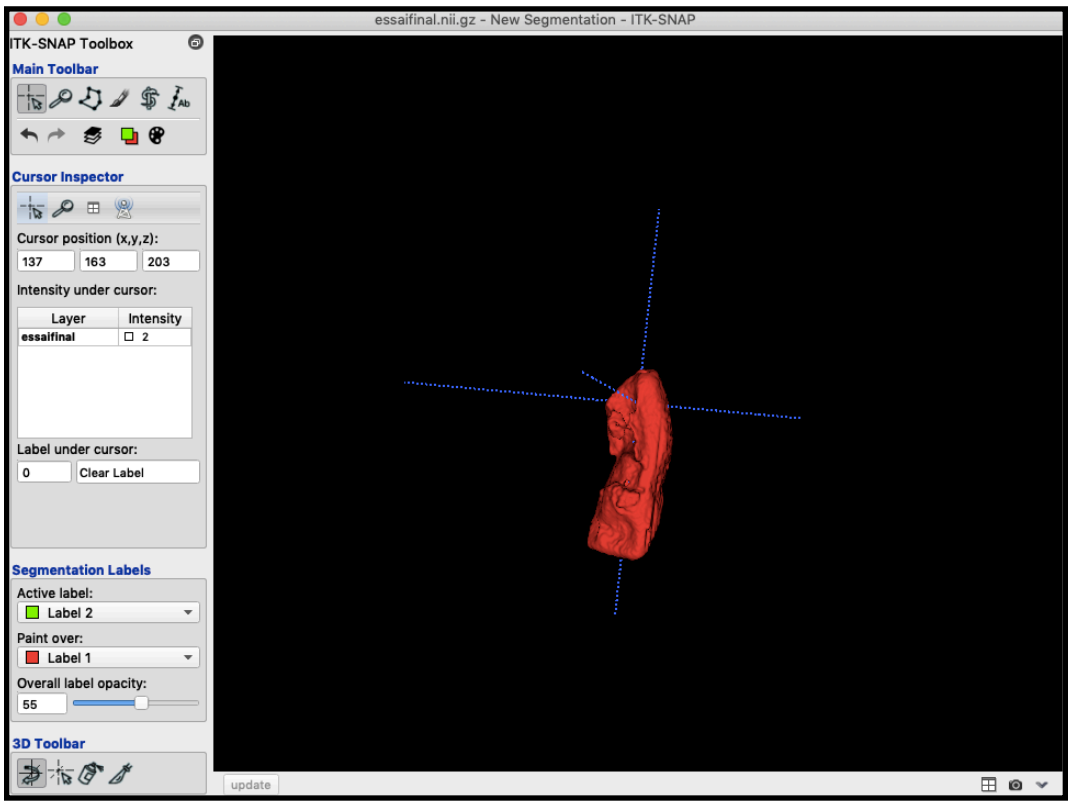


Image 17

Ce modèle généré met en évidence les résultats de l'hémisection: la cuspide palatine et la racine palatine n'existent plus. En revanche, la surface laissée par l'utilisation de la fraise Zekrya est irrégulière et le volume de dent restant est toujours plus important que pour une incisive centrale normale.

La segmentation a de nouveau été réalisée pour le tissu pulpaire puis les deux fichiers de segmentation obtenus ouverts dans Meshmixer afin de finaliser la modélisation tridimensionnelle.

Image 18: Dent 11 au 18/02/2020	Image 19: Système endodontique 11 au 18/02/2020	Image 20: Vidéo contrastée

- Surface palatine irrégulière et prolongements cémentaires dans le parodonte - Pas de communication endo-parodontale hormis l'apex physiologique - Manque de tissu amélaire au niveau coronaire	- Canal unique, chambre pulpaire large avec extensions mésiales - Un canal latéral et un apex semblant large - Une courbure radiculaire - Pas de communication endo-parodontale hormis l,'apex physiologique	- Visualisation de l'axe de fraisage pour la cavité d'accès - Estimation de la longueur de travail

Revu le 09 juin 2020, l'examen clinique montre:

• En exo-buccal:

- Un gonflement sous-nasal droit en regard de la dent 11.
- Au sourire: la dent n°11 est extruse d'environ 2mm.

• En endo-buccal:

- Percussion et palpation très positives sur 11, sensibilité au froid négative
- Un ostium fistulaire en regard de l'apex de 11
- Une tuméfaction rouge, chaude et circonscrite en regard de l'apex de 11

• L'examen radiologique:

Le CBCT prescrit en janvier montre une lésion radioclaire circonscrite en rapport avec l'apex de 11.

Un diagnostic d'abcès apical aigu est posé. Le patient n'est plus motivé et souhaite l'extraction de sa dent qui le fait beaucoup souffrir. De plus l'esthétique s'est détériorée du fait de l'extrusion de sa dent.

Après explication de la perte de chance que représenterai une avulsion en secteur antérieur, et avoir rassuré le patient, Le consentement éclairé a été obtenu pour procéder au parage de la dent par voie orthograde afin d'obtenir un drainage de l'abcès.

Après ouverture de la cavité d'accès et cathétérisme avec des limes manuelles, le canal a été préparé à l'aide du XP-Endo Shaper (FKG®). Une irrigation abondante à l'hypochlorite de sodium 2,5% (Henry Schein®) a été mise en place tout au long de la préparation puis une médication intracanalaire à base d'hydroxyde de calcium (Henry Schein®) laissée avec une obturation coronaire temporaire étanche (Cimavit™ Acteon Pierre Rolland).

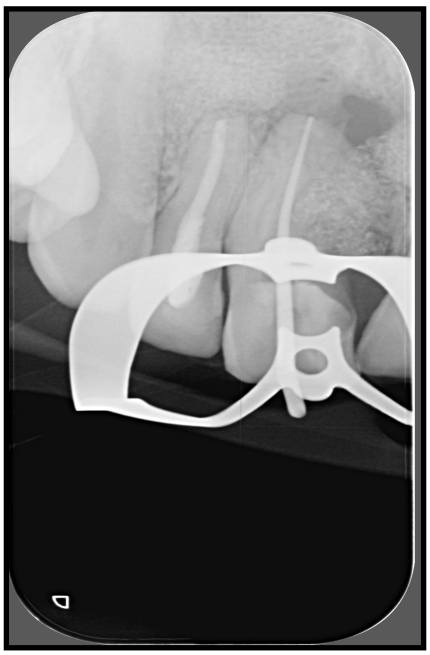


Image 21: Radiographie rétro alvéolaire centrée sur 11 au 09/06/2020 : essayage d'un maitre cône

Pour répondre au problème esthétique de manière provisoire, le bord libre de la 11 a été légèrement retouché à la fraise flamme montée sur turbine afin d'obtenir une longueur équivalente sur 11 et 12.

Image 22: Photographie exo-buccale vue de face arcades en inocclusion avant retouche occlusale au 09/06/2020

Image 23: Photographie exo-buccale vue de face arcades en inocclusion et lèvre supérieure réclinée après retouche occlusale au 09/06/2020

Le patient se voit de nouveau prescrire une antibiothérapie (Amoxicilline 1-0-1) et un rendez-vous est pris pour terminer le traitement endodontique et réaliser l'obturation coronaire étanche définitive.

Le 09/07/2020:

- La dent 11 est asymptomatique: percussion et palpation négatives, disparition de la tuméfaction et cicatrisation de l'ostium fistulaire.
- Le patient est rassuré et remotivé pour mener le plan de traitement à son terme.

D'après les recommandations[33], le traitement endodontique peut être terminé dans la séance.

Après réouverture de la dent aux ultrasons et irrigation abondante à l'hypochlorite de sodium 2,5% (Henry Schein®), la préparation canalaire a été reprise avec l'XP-Endo Shaper (FKG®) et la solution d'irrigation activée avec l'XP-Endo Finisher (FKG®). Un rinçage final avec une solution chélatante d'EDTA (Salvizol™ EDTA Acteon Pierre Rolland) a été opéré puis une dernière irrigation à l'hypochlorite de sodium. Le canal a été obturé avec un cône ISO 30/100 à 4% et du ciment biocéramique BioRoot™ RCS.

L'obturation coronaire définitive a été faite au CVI Fuji II LC (GC).

Un rendez-vous de contrôle a été donné à +2 mois. La gestion de l'esthétique sera envisagée lors de cette séance.

Image 24: Radiographie rétroalvéolaire post-opératoire centrée sur 11 le 09/07/2020

3- Gestion de l'esthétique par stratification de composite

Le 10/09/2020:

- L'examen exo-buccal ne montre ni tuméfaction ni extrusion de la dent 11.
- A l'examen endo-buccal:
  - La percussion et la palpation sont négatives sur 11 et 12
  - Le parodonte et la muqueuse vestibulaire sont toujours plus rouges en regard de 11

- L'examen radiographique montre une lésion péri-apicale radio-claire en regard de l'apex de 11. 2 mois après le traitement endodontique, il est normal qu'une cicatrisation osseuse ne soit pas encore objectivable radiologiquement.

Image 25: Radiographie rétroalvéolaire de contrôle centrée sur 11 au 10/09/2020

Le patient est satisfait du traitement exécuté et ne rapporte aucune symptomatologie au cours des 2 mois écoulés.

L'examen clinique montre une anomalie de forme de la couronne de 11 par manque amélaire sur la face vestibulaire. De même, les morphologies coronaires de 11 et 21 sont asymétriques. Dans un souci d'économie tissulaire et en suivant le gradient thérapeutique (Tirlet et Attal[34]), nous proposons au patient de prévoir une modification de l'esthétique de sa dent par stratification de composite.

Le 27/10/2020 nous procédons à la stratification de 11.

Photographies pré-opératoires:

Sur l'ensemble de ces photos on observe:

- Une usure des bords libres des incisives mandibulaires
- Une usure des 4 pointes canines
- La présence de tartre et de plaque
- Des dyschromies généralisées probablement d'origine alimentaire
- Le non alignement des centres inter-incisifs
- L'absence de papille entre 11 et 21

Au niveau de la dent 11:

- Une récession gingivale d'environ 1mm
- Un manque de tissu amélaire s'étendant du tiers cervical au bord incisal et de la crête marginale mésiale à la crête marginale distale
- Une teinte plus saturée en cervical par rapport à 21

Image 26: Photographie endo-buccale vue de face arcades en inocclusion

Image 27: Photographie endobuccale vue de face arcades en inocclusion

Image 28: Photographie endobuccale vue de gauche au sourire

Image 29: Photographie endobuccale vue de droite

- L'angle mésial est déporté mésialement et chevauche 21
- Le bord incisal de 11 est plus bas que celui de 21

Dans un premier temps nous avons procédé au détartrage (insert à ultrasons monté sur pièce à main) et au polissage (brush montée sur contre-angle bague bleue et pâte à polir Nupro Sensodyne) afin d'éliminer la plaque, le tartre et dans une certaines mesure les différentes dyschromies.

Photographie post-détartrage et polissage:

Image 30: Photographie endobuccale post-détartrage et polissage

Nous obtenons une surface propre et nette sur laquelle le protocole de collage du composite pourra être mis en oeuvre. Nous pouvons observer le bord incisal très fin et translucide par rapport aux deux tiers cervicaux de la dent, épais et saturés.

Nous pouvons désormais commencer la stratification de composite[35]:

• Choix des teintes

Image 31: Photographie endobuccale vue de face avec les points de composites photopolymérisés

Une teinte M2 (Spectra) a été choisie pour la masse dentine et le tiers cervical et une teinte M1 (Spectra) pour la masse émail et le tiers incisal.

• Pose et désinfection du champ opératoire

Une feuille de digue en latex a été posée de manière unitaire sur la 11 à l'aide d'une ligature et de deux Wedjets puis désinfectée.

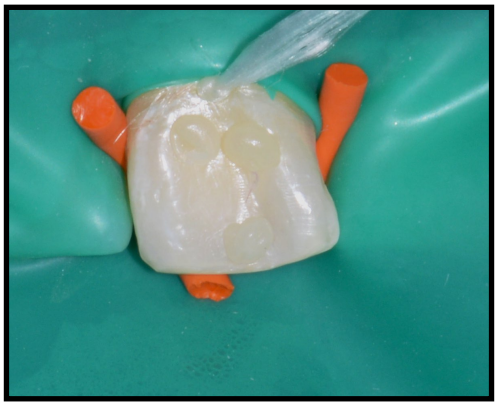


Image 32: photographie centrée sur 11

• Mordançage

Le dent a été mordancée 15 secondes à l'acide orthophosphorique puis rincée et séchée.

• Application de l'adhésif/primer

L'adhésif/primer a été appliqué à la microbrush, séché puis photopolymérisé.

• Stratification de composite

La stratification a été réalisée à l'aide d'une matrice transparente par incrémentation successives et photopolymérisations des composites des deux teintes choisies. Une photopolymérisation finale de 40 secondes est venue terminer la stratification.

La champ opératoire a ensuite été déposé et un polissage aux fraises flamme et olive sur turbine effectué, suivi du passage des disques Pop-on montés sur contre-angle.

Photographies post-opératoires:

Image 33: Photographie exo-buccale vue de face

Image 34: Photographie exo-buccale vue de droite

Image 35: Photographie endobuccale vue de face

Image 36: Photographie endobuccale vue de droite

Image 37: Photographie endobuccale vue de gauche

Image 38: Photographie endo-buccale contrastée

Nous pouvons constater:

- Une meilleure harmonie de forme et de teinte entre 11 et 21
- Une fermeture partielle du diastème entre 11 et 21

Certains critères n'ont pu être modifiés:

- une retouche supplémentaire de la longueur du bord incisal de 11 aurait accentué la forme déjà triangulaire de la couronne ainsi que la projection du bord mésial sur 21.
- Une fermeture totale du diastème n'était pas envisageable de part l'absence de papille et aurait donné un résultat inesthétique.
- La teinte cervicale de 11 demeure plus saturée que 21 du fait de l'extrusion préalable de la dent. La teinte est d'autant plus saturée que la position est cervicale.

Le patient est satisfait de la thérapeutique effectuée.

B. Changements dans le plan de traitement

Le plan de traitement initial avait pour principaux objectifs:

- la guérison de la 12
- La réhabilitation esthétique et fonctionnelle de la 11

Ces deux objectifs ont été atteints grâce au plan de traitement établi. Cependant la nécrose pulpaire de la 11 dont le traitement a été retardé par le confinement de mars 2020 représente un aléa thérapeutique qui n'avait pas été envisagé. Le traitement endodontique de cette dent a permis la disparition des symptômes et n'a pas eu de conséquences pour la suite du traitement esthétique.

IX. Suivi et résultats

A. Résultats observés par le praticien et le patient

En reprenant le déroulé du plan de traitement, voilà ce que nous pouvons observer:

Intervention	Observations du praticien	Observations du patient
Chirurgie endodontique par voie rétrograde sur 12 et hémisection de 11	- 12: Le résultat obtenu radio logiquement est satisfaisant. Le suivi a montré une disparition de la symptomatologie présente et une cicatrisation progressive puis totale de la lésion péri apicale en rapport avec l'apex de 12	- Disparition de la douleur sur 12 - Repositionnement de sa 11 dans une position « normale », rétablissement d'une esthétique convenable et disparition de la gene à la fermeture

	- 11: le suivi a montré le repositionnement de la dent dans le couloir dentaire et la disparition de la gêne occlusale.	
Traitement endodontique de 11	- Le résultat obtenu radio logiquement est satisfaisant - Le suivi à 3 mois indique une disparition des symptômes. - D'autres suivis seront effectués pour objectiver une cicatrisation de la lésion péri apicale radiologiquement	- Disparition de la douleur et du gonflement en regard de la dent
Stratification de composite sur 11	- La restauration a pu être faite uniquement par addition de matériau, en respectant les principes d'économie tissulaire et de dentisterie a minima. - L'état de surface, la teinte et la morphologie se rapprochent de celles de la dent controlatérale.	- L'esthétique de ses deux incisives est désormais très similaire. Le résultat obtenu à l'issue du traitement est très loin du visuel de départ.

B. Importance du suivi et des différents examens complémentaires

Concernant la première intervention chirurgicale, le suivi a permis d'objectiver la disparition des symptômes sur 12 et le repositionnement spontané de 11.

Néanmoins, le plan de traitement établi lors des premières consultations comprenait la réhabilitation esthétique de 11 qui n'avait alors pas été effectuée par arrêt du suivi avec le patient.

La consultation en urgence un an plus tard pour la nécrose de la 11 a été suivie par le traitement endodontique de cette dent. Le Cone Beam, déjà utilisé lors de la première intervention chirurgicale pour la préparation de la séance, a de nouveau été un outil diagnostic et thérapeutique. Il permet la visualisation de la lésion en rapport avec l'apex de 11 et guide le praticien dans la mise en oeuvre du traitement endodontique par planification des difficultés pouvant être rencontrées.

Maintenant que le plan de traitement est terminé, un suivi régulier est programmé à 6 mois et 12 mois pour surveiller l'évolution et objectiver la guérison de 11 radiologiquement ainsi que la pérennité du composite réalisé sur cette dent.

C. Tolérance du plan de traitement par le patient

Lorsque le patient nous avait été adressé, son praticien lui avait expliqué qu'en cas d'échec du retraitement de 12, une solution de compromis pourrait être trouvée par les extractions suivies d'implantations en 12 et 11. Les doléances douloureuses, esthétiques et fonctionnelles auraient été ainsi traitées.

La première partie du plan de traitement ayant permis la guérison de 12 et le repositionnement de 11, les attentes du patient ont en grande partie été remplies et il n'a pas donné suite.

La parodontite apicale en rapport avec 11 a cependant été la source de douleurs importantes qui se sont étendues sur plusieurs mois du fait de l'impossibilité de procéder au traitement endodontique. A l'issue du confinement, le patient a signifié vouloir se faire extraire la dent causale dont les interventions s'étalaient depuis maintenant plus d'un an, et la faire remplacer par un implant.

La communication et la suppression de la douleur suivies rapidement par le traitement endodontique de la dent ont permis de regagner la confiance du patient. L'aboutissement de deux année de travail par la gestion de l'esthétique a été grandement apprécié.

D. Obstacles et aléas thérapeutiques

La gestion d'un cas dont la pathologie est peu documentée et l'anatomie unique implique des choix de la part du praticien non basés sur les preuves. La décision de ne pas implanter à la place de 11 et de procéder à une amputation radiculaire s'est soldée après une année par la nécrose pulpaire de la dent. Ce processus pathologique n'était pas prévisible a priori puisque le Cone Beam pré-opératoire n'indiquait pas de communication pulpaire entre la racine restante et le parodonte ni entre les deux systèmes endodontiques de la dent.

Cette nécrose pulpaire aurait par la suite pu rapidement être traitée, le patient ayant consulté quelques jours seulement après l'apparition des premiers symptômes. Le confinement occasionné par l'épidémie de COVID-19 en mars 2020 a été un véritable obstacle dans la mise en oeuvre correcte du plan de traitement, entrainant de vives douleurs chez le patient qui n'était plus sous couverture antibiotique et lui faisant perdre confiance en l'issue possible pour sa dent.

Le plan de traitement a malgré cela pu être mené a son terme avec un résultat obtenu en accord avec celui qui était prévu.

X. Discussion

A. Traitements spécifiques et interventions

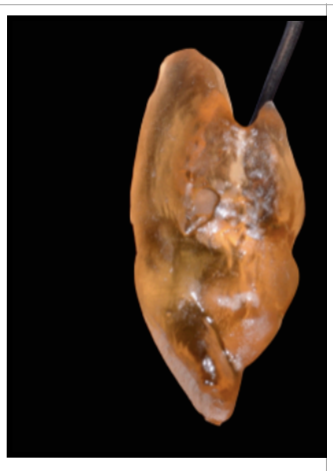
L'approche a suivi l'arbre décisionnel de P. Shah et al[7]: le patient a été adressé à l'hôpital, la première consultation a eu lieu avec un examen clinique et des examens complémentaires. La dent double présentait deux racines mais pas de communication pulpaire entre les deux. Ainsi, une hémisection a été faite avec comblement osseux suivie d'une modification coronaire.

Kato et al[36] avaient en 2015 imprimé un modèle 3D d'une seconde molaire mandibulaire fusionnée à une paramolaire pour en visualiser l'anatomie complexe avant le traitement endodontique ainsi que comme outil de communication avec le patient. Cette idée a ici été utilisée en premier lieu afin de planifier l'hémisection de la dent, le traitement endodontique n'aurait été conduit qu'en cas de communication pulpaire visible sur le modèle.

La planification a ensuite été refaite suivant la même technique lors de la préparation du traitement endodontique, l'anatomie de la dent ayant alors été largement modifiée par l'hémisection.

Cet outil informatique de segmentation et modélisation qui se base sur des examens indispensables au patient et ne vient de ce fait pas en surtraitement ou en irradiation injustifiée représente une aide non négligeable dans la préparation et la mise en oeuvre du plan de traitement. Les choix tels que l'hémisection ou encore la décision de ne pas procéder au traitement endodontique dès la fin de l'amputation radiculaire trouvent ici une justification supplémentaire.

Enfin, dans un but pédagogique, nous avons à l'issue du plan de traitement, imprimé les modèles 3D des dents par stéréolithographie. Ainsi, il nous a été possible d'observer directement les complexités anatomiques de cette dent double. Le plan de coupe choisi pour l'hémisection semble cohérent et l'absence de communication endo-parodontale pathologique est constatée.

Modèle de la dent avant hémisection			

Modèle de la dent après hémisection			

L'impression de ces modèles ouvre d'autres perspectives: en pré-opératoire, la possibilité de s'entrainer à la réalisation de l'hémisection tout en tenant compte des particularités morphologique ou encore le choix de l'axe nécessaire à la réalisation d'une cavité d'accès a minima pour le traitement endodontique.

B. Forces et limites du cas

Nous avons fait le choix d'utiliser des logiciels à licence gratuite, non spécifiques à un usage en odontologie et demandant de fait un certain temps de prise en main et des manoeuvres pas toujours facilitées ou ergonomiques. Une entreprise américaine de matériel dentaire commercialise depuis 2016 un logiciel de planification endodontique spécialisé[37]. Une comparaison serait donc intéressante pour déterminer si le temps passé à la segmentation et la modélisation ainsi que le résultat obtenu se rapprochent des performances d'un tel équipement à licence payante.

Dentsply Sirona a lancé un nouveau logiciel d'endodontie tridimensionnelle qui pour la première fois permet une planification pré-endodontique basée sur les données du CBCT[38]. Il permet à l'opérateur d'identifier d'éventuelles particularités anatomiques avant de commencer le traitement, ainsi que la mesure des longueurs canalaires, la détection des courbures et le choix de l'instrumentation adaptée pour le traitement à partir de l'intégralité des données.

Ce logiciel nommé 3D Endo (Dentsply Sirona, Salzburg, Autriche) présente une interface plus intuitive grâce à laquelle le praticien peut suivre des étapes dans l'identification et la mesure des canaux mais également la planification virtuelle de la cavité d'accès, de la limite apicale, aboutissant au choix guidé de la séquence instrumentale adaptée à la préparation canalaire[39].

Une étude récente rapporte que ce logiciel améliore la visualisation des courbures et des isthmes[40]. En effet, son aspect le plus innovant est la détection de la trajectoire canalaire. Après en avoir identifié

l'entrée et l'apex, il les relie par une ligne automatique qui peut être ajustée pour s'adapter au canal dans les trois dimensions. En utilisant cette trajectoire dessinée par la ligne comme une référence, une lime endodontique virtuelle peut être utilisée pour estimer la longueur de travail, soit par suggestion automatique soit par ajustement manuel du praticien. La détection semi-automatique de la trajectoire canalaire pourrait ainsi minimiser les erreurs subjectives opérateur-dépendantes.

Les études ont confirmé que l'imagerie tridimensionnelle CBCT est plus précise que la radiographie préopéraoire 2D conventionnelle dans la détermination du nombre de canaux radiculaires[41,42], l'évaluation de la sévérité des courbures canalaires[43] et la détection des courbures situées sur le plan bucco-lingual qui ne peuvent être visualisées sur l'imagerie rétro-alvéolaire[44]. En revanche, la détermination de la longueur de travail est souvent sous-estimée[45] lorsque déterminée sur ces images et ne peut donc pas se dissocier en clinique de l'utilisation d'un localisateur d'apex, plus fiable[46-48].

L'utilisation de ces images par le logiciel 3D Endo permet une mesure correcte et reproductible des longueurs canalaires, mais reste insuffisante pour la plupart des canaux courbes[37]. Ainsi il ne se substitue pas à l'utilisation du localisateur d'apex et ne trouve pas d'indication particulière. Il représente un outil pédagogique et de planification intéressant dans les cas où un CBCT est déjà disponible.

Après avoir voulu se procurer la license de ce logiciel afin de comparer les résultats qui auraient pu être obtenus, il est apparu qu'il était en train d'être retiré du marché.

Il semble de fait que le travail de modélisation et de planification réalisé pour ce cas sur des logiciels non spécialisés et à licence non payante aboutisse à un résultat comparable à celui qui aurait pu être obtenu avec le 3D Endo de Dentsply: un modèle de la dent d'intérêt permettant d'appréhender les particularités anatomiques du système canalaire de la dent et ainsi les éventuelles difficultés du traitement endodontique, et l'évaluation virtuelle de la longueur de travail.

C. Raisonnement

1- Traitement implantaire

Il eut été envisageable réaliser les avulsions de 11 et 12: ces dents étaient responsables de vives genes autant douloureuse qu'esthétique et fonctionnelle. Le patient avait été informé de cette option et n'y était pas opposé. Cependant le positionnement d'implant est indiqué lorsqu'une ou des dents sont manquantes. Des options thérapeutiques bien moins étendues et invasives basées sur la préservation des dents sont possibles et ont de bons pronostics et taux de succès. Enfin, si nous obtenons un échec implantaire, la possibilité de restaurer la dent naturelle n'existe plus. L'approche a donc été d'évaluer, devant ces dents problématiques, si les étapes nécessaires à les sauver mèneraient à un meilleur pronostic que les extraire et implanter par la suite.

Malgré les résultats prometteurs de l'implantologie, les taux de succès rapportés de manière générale dans la littérature[49], souvent proches des 98% à 10 ans sont en réalité plutôt des taux de survie: les implants sont encore en place. Mais pour un bon nombre d'entre eux, le risque de péri-implantite ou de mucosite ainsi que de perte osseuse sévère est important avec des conséquences esthétiques pouvant être dramatiques dans le secteur antérieur. Les hauts taux de survie de dents naturelles traitées correctement et maintenues dépassent les taux de survie implantaires à long terme.

Ce qui nous intéresse ici est principalement le taux de succès des traitements endodontiques. Les récentes revues de littératures[50] rapportent des taux comparables aux traitements implantaires, allant jusqu'à 97% à 10 ans pour un traitement initial, et 88% pour un retraitement. En ce qui concerne les résections apicales cela va jusqu'à 93%. Cependant, la différence la plus importante se trouve dans les complications post-opératoires, quasiment inexistantes en endodontie alors que courantes en implantologie.

Une étude comparative de Setzer et Kim[51] portant sur dents traitées endodontiquement et des dents remplacées par des implants a tout de même montré un taux de perte plus important sur les implants. En se basant sur les preuves, il semble donc judicieux de procéder aux traitements endodontiques, quitte à procéder à un traitement implantaire en cas d'échec.

Par ailleurs, une dent pouvant paraître compromise comme la 12 ici présentant une réinfection ou bien une dent volumineuse comme la 11 laissent à prévoir certaines difficultés: après extraction:

- la 12 laissera un tissu alvéolaire et parodontal préalablement infecté
- la 11 sera probablement à l'origine d'une perte osseuse importante

Il faut dès lors anticiper des procédures d'augmentation tissulaire (os) et de gestion des tissus mous.

La demande du patient était en grande partie d'ordre esthétique. Les objectifs à atteindre auraient donc été l'obtention d'un feston gingival harmonieux sans changements abrupts de hauteur tissulaire, le maintien de papilles intactes et la préservation d'un contour convexe des crêtes alvéolaires: autant de critères paraissant compromis à l'avance dans le cas présent.

Parmi les difficultés que représentent la pose d'implants en secteur antérieur, nous retrouvons les difficultés d'ordre pathologique et d'ordre anatomique[52]. Le patient présentait alors: une lésion périapicale, d'ordre pathologique, ainsi qu'une dent susceptible de causer une large perte osseuse, d'ordre anatomique. Ce sont autant d'arguments pour repousser au plus tard un éventuel traitement implantaire.

Enfin, l'établissement des deux plans de traitements possible permet d'anticiper le temps écoulé entre la première consultation et l'issue du traitement, ainsi:

Plan de traitement choisi	Plan de traitement implantaire
Première consultation	

Plan de traitement choisi	Plan de traitement implantaire
Chirurgie endodontique 12 et hémisection 11 (+3 suivis à 1, 3 et 6 mois)	Avulsion 11 + greffe osseuse (+8 semaines de cicatrisation[53])
Traitement endodontique 11 (+ 1 mois)	Pose des implants en 11 et 12 (+6 mois de cicatrisation[54])
Obturation définitive (+ suivis à 2 et 7 mois)	Gestion des tissus mous (+8 semaines de cicatrisation[55])
Stratification de composite (+ suivi à 4 mois)	Remise de la couronne sur implant définitive (+ suivi pendant 18 mois[56])

La lecture du tableau permet de choisir le plan de traitement a priori le plus court, le plus conservateur, le moins à risque et le moins cher financièrement pour le patient, sans perte de chance en cas d'échec pour se rediriger vers la pose d'implants.

2- Traitement esthétique par facette

Les nouvelles céramiques et résines composites ont changé l'approche des cas où une dent antérieure est compromise. Ces techniques de restauration indirectes introduites dans les années 80 sont une alternative aux couronnes traditionnelles. Respectant des principes « no-prep » ou de préparation minimale ou « pelliculaire », elles suivent la tendance de collage sur l'émail[57].

La teinte et l'intégrité de la surface sur laquelle le collage va être fait sont primordiales pour obtenir un succès clinique. Ainsi, une épaisseur de 0,3 à 0,5mm de la pièce prothétique doit être respectée et 95 à 100% du volume amélaire devrait être conservé afin que la dentine ne soit jamais exposée. Certaines indications de non préparation « no-prep » existent:

- l'érosion
- les micro fractures incisales
- corrections de forme pour les couronnes petites et courtes
- altérations de l'aspect de la surface amélaire

Cependant, notre patient présentant une couronne de taille et forme augmentées, une réduction serait obligatoire pour un résultat esthétique satisfaisant.

Un certain nombre d'études cliniques ont établi que les facettes en céramique collées donnaient des résultats satisfaisants sur des périodes de 10 ans et plus[58].

Les principales indications des facettes sont[46]:

- dents dyschromiées (tétracyclines, fluorose, amélogénèse imparfaite, âge…)
- dents fracturées
- morphologie coronaire anormale
- correction de malposition mineure

- réparation d'une couronne ou d'un bridge préexistant

Parmi les contre-indications, on retrouve:

- les para fonctions comme le bruxisme
- les malocclusions (bout à bout)
- mauvaise hygiène bucco-dentaire
- insuffisance amélaire
- le tabac

Le patient peut de fait être un candidat pour une facette unitaire sur sa 11, il ne présente pas de contre-indication notoire. Dans un soucis d'économie tissulaire et de respect du gradient thérapeutique, cette option sera envisagée en cas de dégradation rapide de la stratification réalisée ou de doléance esthétique persistante du patient. Le patient s'était renseigné sur les traitements par facettes et nous en avait fait part. Il aurait donc été possible d'opter pour cette voie thérapeutique, plus couteuse en terme de moyen, de temps, et de tissus mais dont les résultats auraient pu être plus satisfaisants esthétiquement.

XI. Perspective du patient

Bien que le plan de traitement ait été long, le patient reconnait le résultat qu'il soit esthétique ou fonctionnel et est satisfait du chemin parcouru pour y arriver. Il reviendra en suivi à l'hôpital.

XII. Conclusion

Dans le cas présenté, un homme de 28 ans a été traité pour une dent double représentant une gène esthétique et fonctionnelle depuis de nombreuses années. La planification de différentes étapes du plan de traitement par l'utilisation de l'imagerie tridimensionnelle à faisceau conique ainsi que de la modélisation tridimensionnelle à facilité la compréhension de l'anatomie de la dent impliquée. L'objectif de réhabilitation a pu être atteint. Bien que l'utilisation du CBCT soit encadrée par de strictes recommandation, l'optimisation des informations apportées par cette imagerie peut faciliter l'appréhension et la mise un oeuvre d'un plan de traitement chirurgical et endodontique.

XIII. Bibliographie

1. Nagendrababu V, Chong BS, McCabe P, Shah PK, Priya E, Jayaraman J, et al. PRICE 2020 guidelines for reporting case reports in Endodontics: explanation and elaboration. Int Endod J. 2020;53(7):922-47.
2. Muller-Bolla M. Guide d'odontologie pédiatrique: la clinique par la preuve. 2018.
3. Cordeiro WJB, do Couto CF, Barros RN, Zarranz L, Jorge MZ, de Gouvêa CVD. Esthetic management of double tooth associated with talon cusp using a laminate veneer. J Dent Child (Chic). 2014;81(3):161-70.
4. Schuurs AH, van Loveren C. Double teeth: review of the literature. ASDC J Dent Child. 2000;67(5): 313-25.
5. Onyejaka NK, Amobi EO, Olatosi OO. Sociodemographic and Behavioral Factors Associated with Developmental Dental Hard-Tissue Anomalies in Children with Primary Dentition. Indian Journal of Dental Sciences. 2020;12(3):121-5.
6. KHAN SQ, AGHA D, ZAFAR S, ASHRAF B. DOUBLE TOOTH: REPORT OF TWO UNIQUE CLINICAL CASES. Pakistan Oral & Dental Journal. 2016;36(2):259-62.
7. Shah P, Chander JML, Noar J, Ashley PF. Management of 'double teeth' in children and adolescents: Management of double teeth. International Journal of Paediatric Dentistry. 2012;22(6):419-26.
8. Kim EC, Symington O, Kulkarni G. Conservative Management of Fused and Geminated Permanent Anterior Teeth. Journal of Dentistry for Children. 2019;86(3):164-8.
9. Bulut H, Pasaoglu A. Multidisciplinary management of a fused maxillary central incisor moved through the midpalatal suture: A case report. Korean Journal of Orthodontics. 2017;47(6):384-93.
10. Tsujino K, Shintani S. Management of a supernumerary tooth fused to a permanent maxillary central incisor. Pediatr Dent. 2010;32(3):185-8.
11. Modélisation tridimensionnelle. Dans: Wikipédia [En ligne]. 4 mars 2020 [cité le 18 novembre 2020]. Disponible: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Mod%C3%A9lisation_tridimensionnelle&oldid=168082761
12. Gardan Y. La CFAO: introduction, techniques, et mise en oeuvre. 2. éd. rev. et augmentée. Paris: Hermes; 1987. (Traité des Nouvelles Technologie).
13. Barlier C, Bernard A. Fabrication additive: du prototypage rapide à l'impression 3D. Paris: Dunod; 2016.
14. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. J Can Dent Assoc. 2006;72(1):75-80.
15. Nasseh I, Al-Rawi W. Cone Beam Computed Tomography. Dent Clin North Am. 2018;62(3):361-91.
16. Patel S, Brown J, Semper M, Abella F, Mannocci F. European Society of Endodontology position statement: Use of cone beam computed tomography in Endodontics: European Society of Endodontology (ESE) developed by. Int Endod J. 2019;52(12):1675-8.
17. Kamio T, Suzuki M, Asaumi R, Kawai T. DICOM segmentation and STL creation for 3D printing: a process and software package comparison for osseous anatomy. 3D Print Med. 2020;6(1):17.
18. Tack P, Victor J, Gemmel P, Annemans L. 3D-printing techniques in a medical setting: a systematic literature review. Biomed Eng Online. 2016;15(1):115.
19. Greenberg AM. Digital technologies for dental implant treatment planning and guided surgery. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2015;27(2):319-40.

20. Connert T, Krug R, Eggmann F, Emsermann I, ElAyouti A, Weiger R, et al. Guided Endodontics versus Conventional Access Cavity Preparation: A Comparative Study on Substance Loss Using 3-dimensional-printed Teeth. J Endod. 2019;45(3):327-31.
21. Reymus M, Fotiadou C, Kessler A, Heck K, Hickel R, Diegritz C. 3D printed replicas for endodontic education. Int Endod J. 2019;52(1):123-30.
22. Langridge B, Momin S, Coumbe B, Woin E, Griffin M, Butler P. Systematic Review of the Use of 3-Dimensional Printing in Surgical Teaching and Assessment. J Surg Educ. 2018;75(1):209-21.
23. Marty M, Broutin A, Vergnes J-N, Vaysse F. Comparison of student's perceptions between 3D printed models versus series models in paediatric dentistry hands-on session. Eur J Dent Educ. 2019;23(1): 68-72.
24. Yushkevich PA, Pashchinskiy A, Oguz I, Mohan S, Schmitt JE, Stein JM, et al. User-Guided Segmentation of Multi-modality Medical Imaging Datasets with ITK-SNAP. Neuroinformatics. 2019;17(1): 83-102.
25. Faur CI, Roman RA, Bran S, Dinu C, Coclici A, Rotaru H, et al. The Changes in Upper Airway Volume after Orthognathic Surgery Evaluated by Individual Segmentation on CBCT Images. Maedica (Bucur). 2019;14(3):213-9.
26. Almuzian M, Ghatam HMA, Al-Muzian L. Assessing the validity of ITK-SNAP software package in measuring the volume of upper airway spaces secondary to rapid maxillary expansion. J Orthod Sci. 2018;7:7.
27. Draenert FG, Gebhart F, Mitov G, Neff A. Biomaterial shell bending with 3D-printed templates in vertical and alveolar ridge augmentation: a technical note. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2017;123(6):651-60.
28. Hasan A, Ali Khan J. Combined Endodontic and Surgical Management of Twin Rooted Maxillary Lateral Incisor with a Palatogingival Groove. Iran Endod J. 2018;13(3):413-9.
29. Grammatopoulos E. Gemination or fusion? Br Dent J. 2007;203(3):119-20.
30. Kremeier K, Pontius O, Klaiber B, Hülsmann M. Nonsurgical endodontic management of a double tooth: a case report. Int Endod J. 2007;40(11):908-15.
31. Chugal N, Mallya SM, Kahler B, Lin LM. Endodontic Treatment Outcomes. Dent Clin North Am. 2017;61(1):59-80.
32. Chércoles-Ruiz A, Sánchez-Torres A, Gay-Escoda C. Endodontics, Endodontic Retreatment, and Apical Surgery Versus Tooth Extraction and Implant Placement: A Systematic Review. J Endod. 2017;43(5): 679-86
33. Simon S. L'endodontie de A à Z: traitement et retraitement. 2018.
34. TIRLET G, ATTAL J.P. Le gradient thérapeutique : un concept médical pour les traitements esthétiques. Inf. Dent. 2009 ; (41/42) :2565-68.
35. Magne P, Holz J. Stratification of composite restorations: systematic and durable replication of natural aesthetics. Pract Periodontics Aesthet Dent. 1996;8(1):61-8; quiz 70
36. Kato H, Kamio T. Diagnosis and Endodontic Management of Fused Mandibular Second Molar and Paramolar with Concrescent Supernumerary Tooth Using Cone-beam CT and 3-D Printing Technology: A Case Report. Bull Tokyo Dent Coll. 2015;56(3):177-84.

37. Tchorz JP, Wrbas KT, Von See C, Vach K, Patzelt S. Accuracy of Software-Based Three-Dimensional Root Canal Length Measurements Using Cone-Beam Computed Tomography. Eur Endod J. 2019;4(1): 28-32.
38. Tchorz JP. 3D Endo: three-dimensional endodontic treatment planning. Int J Comput Dent. 2017;20(1): 87-92.
39. Segato AVK, Piasecki L, Felipe Iparraguirre Nuñovero M, da Silva Neto UX, Westphalen VPD, Gambarini G, et al. The Accuracy of a New Cone-beam Computed Tomographic Software in the Preoperative Working Length Determination Ex Vivo. J Endod. 2018;44(6):1024-9.
40. Gambarini G, Ropini P, Piasecki L, et al. A preliminary assessment of a new dedicated endodontic software for use with CBCT images to evaluate the canal complexity of mandibular molars. Int Endod J 2017;51:259–68
41. Blattner TC, George N, Lee CC, et al. Efficacy of cone-beam computed tomography as a modality to accurately identify the presence of second mesiobuccal canals in maxillary first and second molars: a pilot study. J Endod 2010;36:867–70.
42. Ordinola-Zapata R, Bramante CM, Versiani MA, et al. Comparative accuracy of the clearing technique, CBCT and Micro-CT methods in studying the mesial root canal configuration of mandibular first molars. Int Endod J 2017;50:90–6.
43. Estrela C, Bueno MR, Sousa-Neto MD, et al. Method for determination of root curvature radius using cone-beam computed tomography images. Braz Dent J 2008;19:114–8.
44. Baratto Filho F, Zaitter S, Haragushiku GA, et al. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods. J Endod 2009;35:337–42.
45. Michetti J, Georgelin-Gurgel M, Mallet J, et al. Influence of CBCT parameters on the output of an automatic edge-detection-based endodontic segmentation. Dentomaxillofac Radiol 2015;44:20140413.
46. Jeger FB, Janner SF, Bornstein MM, Lussi A. Endodontic working length measure- ment with preexisting cone-beam computed tomography scanning: a prospective, controlled clinical study. J Endod 2012;38:884–8.
47. Yılmaz F, Kamburo!glu K, S¸enel B. Endodontic working length measurement using cone-beam computed tomographic images obtained at different voxel sizes and field of views, periapical radiography, and apex locator: a comparative ex vivo study. J Endod 2017;43:152–6.
48. Üstün Y, Aslan T, S¸ekerci AE, Sa!gsen B. Evaluation of the reliability of cone-beam computed tomography scanning and electronic apex locator measurements in working length determination of teeth with large periapical lesions. J Endod 2016;42:1334–7.
49. Clark D, Levin L. In the dental implant era, why do we still bother saving teeth? Dent Traumatol. 2019;35(6):368-75.
50. Chércoles-Ruiz A, Sánchez-Torres A, Gay-Escoda C. Endodontics, Endodontic Retreatment, and Apical Surgery Versus Tooth Extraction and Implant Placement: A Systematic Review. J Endod. 2017;43(5): 679-86
51. Setzer FC, Kim S. Comparison of long-term survival of implants and endodontically treated teeth. J Dent Res. 2014;93:19–26
52. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004;19

53. Esposito M, Grusovin MG, Polyzos IP, Felice P, Worthington HV. Timing of implant placement after tooth extraction: immediate, immediate-delayed or delayed implants? A Cochrane systematic review. Eur J Oral Implantol
54. DAVARPANAH M, SZMUKLER-MONCLER S, RAJZBAUM P, DAVARPANAH K, DEMURASHVILI Manuel d'implantologie clinique : concepts, intégration des protocoles et esquisses de nouveaux paradigmes. 3e édition Rueil-Malmaison : Editions CdP ; 2012 : p.207-214
55. Al-Hamdan KS. Esthetic soft tissue ridge augmentation around dental implant: Case report. Saudi Dent J. 2011;23(4):205-9.
56. Lai Y-L, Chou I-C, Liaw Y-C, Chen H-L, Lin Y-C, Lee S-Y. Triple immediate therapy (ridge expansion, soft tissue augmentation, and provisional restoration) of maxillary anterior single implant. J Periodontol. 2007;78(7):1348-53.
57. Re D, Augusti G, Amato M, Riva G, Augusti D. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with laminates composite veneers. Case Rep Dent. 2014;2014:849273.
58. Alothman Y, Bamasoud MS. The Success of Dental Veneers According To Preparation Design and Material Type. Open Access Maced J Med Sci. 2018;6(12):2402-8.

université de BORDEAUX

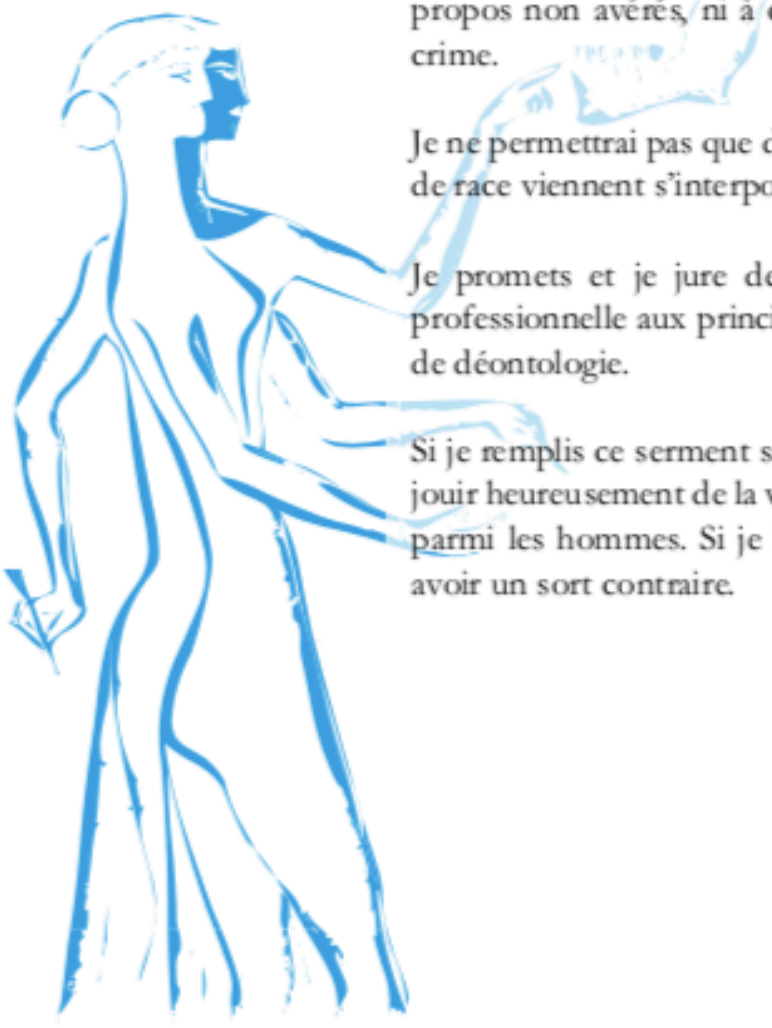
Collège des Sciences de la Santé

UFR des Sciences Odontologiques

Serment

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

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



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

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

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

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

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

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :

Titre : A propos d'un cas clinique de prise en charge d'une dent double: apport de l'approche numérique

Résumé : La dent double est une variation anatomique pouvant désigner à la fois une dent issue d'une fusion ou d'une gémination. Le nombre de racines influera les possibilités thérapeutiques chirurgicales, conditionnant une possible hémisection, et l'anatomie canalaire déterminera de la nécessité et la difficulté d'un traitement endodontique préalable à toute autre réhabilitation de la dent. Nous rapportons ici le cas d'une incisive centrale supérieure permanente fusionnée à l'origine d'une gène esthétique et fonctionnelle. L'imagerie tridimensionnelle à faisceau conique (Cone Beam Computed Tomography - CBCT) prescrite pour une autre dent symptomatique a servi à élaborer un modèle 3D de la dent double. Cette planification tridimensionnelle a permis d'établir l'absence de communication pulpaire entre les deux racines fusionnées de cette incisive, ce qui est difficile à déceler à partir de l'imagerie seule, ainsi que d'appréhender la chirurgie d'hémisection qui a ensuite été opérée. Dans un second temps, la dent s'étant nécrosée, un nouveau CBCT a été prescrit. Le traitement endodontique devant être conduit, une deuxième planification tridimensionnelle a été réalisée afin de visualiser les modifications anatomiques résultant de l'hémisection, vérifier l'absence de communication endo-parodontale pathologique et comparer les deux modèles 3D imprimés: pré-opératoire et post-opératoire. Cette approche est utile dans la compréhension d'une anatomie compliquée via la modélisation tridimensionnelle et facilite l'appréhension, l'établissement et la conduite du plan de traitement sur les aspects chirurgical et endodontique.

Mots clés : Dent double, traitement endodontique, hémisection, CBCT, Cas clinique

---

Title : About a double tooth treatment plan case report: contribution of the digital planning

Abstract : Double tooth is an anatomic variation referring either to a tooth stemmed from a fusion or a gemination. The root's number will influence surgical treatment possibilities, conditioning a possible root separation, and the root canal anatomy will determine the necessity and difficulty of an endodontic treatment preceding any other tooth rehabilitation. This case report describes a fused permanent central incisor leading to an aesthetic and functional complaint. The Cone Beam Computed Tomography (CBCT) required for another symptomatic tooth was used to create a 3D model of the double tooth. This 3D planification allowed to establish the absence of an endodontic communication between the incisor's two fused roots, which can be difficult to appreciate on the X-ray , as well as preparing the root separation surgery that was then realized. A few months later, the tooth became necrotic and another CBCT was prescribed. The endodontic treatment being necessary, a second 3D planification was conducted in order to analyze the anatomic modifications resulting from the root separation, to verify the absence of an endo-perio lesion and i*n fine* compare two printed 3D models: one pre-op and one post-op. This approach is useful in the understanding of a complicated anatomy through three dimensional modeling and facilitates the planing, establishment and conduct of the treatment plan on both surgical and endodontic aspects.

Keywords : Double tooth, endodontic treatment, root separation, CBCT, case report

---