

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

2024

N°:

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

Présentée et soutenue publiquement le 16 MAI 2024

Par Fanny LIBAROS

Née le 15 09 1995 à Talence - France

Canine maxillaire incluse. Arbre décisionnel : quand et comment implanter ?

**JURY**

Président : Monsieur le Professeur Kévimy AGOSSA  
Assesseurs : Monsieur le Docteur François BOSCHIN  
Madame le Docteur Marie DUBAR  
Monsieur le Docteur Jordan QUERTAINMONT  
Membres invités : Madame le Docteur Dominique LUNARDI

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

## **PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTE**

### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES :**

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

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES :**

T. BECAVIN	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. BEDEZ	Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
<b>F. BOSCHIN</b>	Responsable du Département de <b>Parodontologie</b>
<b>C. CATTEAU</b>	Responsable du Département de <b>Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.</b>
X. COUTEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
C. DENIS	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
<b>L. NAWROCKI</b>	Responsable du Département de <b>Chirurgie Orale</b> Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
<b>C. OLEJNIK</b>	Responsable du Département de <b>Biologie Orale</b>
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
<b>M. SAVIGNAT</b>	Responsable du Département des <b>Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux</b>

**T. TRENTESAUX**

Responsable du Département d'**Odontologie  
Pédiatrique**

J. VANDOMME

Prothèses

R. WAKAM KOUAM

Prothèses

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

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

**Aux membres du jury,**

**Monsieur le Professeur Kevimy AGOSSA**

**Professeur des Universités – Praticien hospitalier**

*Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale*

*Département Parodontologie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université de Lille – mention Sciences de la vie et de la santé

Habilitation à Diriger des Recherches (Université de Lille)

Master II Santé publique *Evaluation médico-économique Recherche Clinique*

C.E.S de Parodontologie

Attestation d'Etudes Approfondies en Odontologie

Ancien Assistant des Hospices Civils de Lyon

Ancien Interne en Odontologie

Lauréat de l'Académie Nationale de Chirurgie Dentaire

Responsable de l'Unité Fonctionnelle de Parodontologie au CHU de Lille

Chargé de mission Relations Internationales

**Monsieur le Docteur François BOSCHIN**

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

*Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale*

*Département Parodontologie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2

Diplôme d'Etudes Approfondies de Génie Biologiques et Médicales

Certificat d'Etudes Supérieures de Technologie des Matériaux utilisés en Art Dentaire

Certificat d'Etudes Supérieures de Parodontologie

Responsable du Département de Parodontologie



**Madame le Docteur Marie DUBAR**

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

*Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale*

*Département Parodontologie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Spécialiste qualifiée en Médecine Bucco-Dentaire

Chargée de mission Pédagogie

Certificat d'Etudes Supérieures en Parodontologie

Master Recherche Biosciences et Ingénierie de la Santé – spécialité

Biotechnologies Moléculaires et Bio-ingénierie Physiopathologie et

Thérapeutique

**Monsieur le Docteur Jordan QUERTAINMONT**

**Chef de clinique des universités – Assistant Hospitalier**

*Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale*

*Département Chirurgie Orale et Implantologie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Diplôme d'Etudes Spécialisées en Médecine Bucco-Dentaire

Ancien Interne des Hôpitaux de Lille

Attestation Universitaire soins dentaire sous sédation consciente au MEOPA

Diplôme Universitaire Clinique d'Implantologie Orale

*Lauréat du Prix de thèse catégorie Culture – Sciences Humaines – Contexte professionnel de l'Association Dentaire Française*

**Madame le Docteur Dominique LUNARDI**

**Chargée d'Enseignement**

*Section de Réhabilitation Orale*

*Département de Dentisterie Restauratrice - Endodontie*

Docteur en Chirurgie Dentaire.

Adjointe au Chef du Service d'Odontologie du CHU de LILLE

**Monsieur le Docteur Olivier LECLERCQ**

**Chargé d'Enseignement – Praticien Hospitalier de CSERD**

*Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale*

*Département Parodontologie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Diplôme d'Etude Supérieure en Chirurgie Buccale

Diplôme d'Université en prothèse adjointe totale

Diplôme d'Université : Dermato vénérologie de la muqueuse buccale

## TABLE DES MATIERES

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	15
<b>2</b>	<b>Matériels et méthodes</b> .....	17
2.1	Protocole.....	17
2.2	Question PICO.....	17
2.3	Recherche documentaire .....	17
2.4	Critères d'inclusion .....	18
2.5	Critères d'exclusion.....	18
2.6	Sélection des données et extraction des données.....	18
2.7	Critère de jugement principal.....	18
<b>3</b>	<b>Résultats</b> .....	20
3.1	Sélection des études.....	20
3.2	Caractéristiques des études .....	30
3.3	Interfaces créées entre implant et structures dentaires et parodontales.....	30
3.4	Taux de survie des implants .....	34
3.5	Complications prothétiques et chirurgicales.....	34
<b>4</b>	<b>Discussion</b> .....	35
<b>5</b>	<b>Conclusion</b> .....	41
<b>6</b>	<b>Références bibliographiques</b> .....	44

## TABLE DES ABREVIATIONS

**ATB** : antibiotiques

**ATG** : antalgiques

**CI** : canine incluse

**IC** : intervalle de confiance

**M** : molaires

**MEC** : mise en charge

**NR** : non renseigné

**PICO** : population, intervention, comparison, outcomes

**PM** : prémolaire

**ROG** : régénération osseuse guidée

**SLA** : sandblasted, large-grit, acid-etched

**USA** : united states of America

## 1 Introduction

Une dent incluse est définie comme une dent retenue dans le maxillaire au-delà de sa date normale d'éruption (12-13 ans pour la canine) entourée de son sac péri coronaire et sans communication avec la cavité buccale (1). La fréquence d'inclusion des canines est la plus élevée après les dents de sagesse, avec une variation de 1 à 3% au maxillaire et de 0.07 à 1.3% à la mandibule (2). Ce phénomène est deux fois plus fréquent chez les femmes que chez les hommes et la localisation palatine est la plus courante.

Les causes étiologiques primaires sont diverses et incluent le manque d'espace, les perturbations de la séquence d'éruption dentaire, les traumatismes, la rétention de la canine de lait, la fermeture prématurée des racines, la rotation des bourgeons dentaires, ainsi que les lésions pathologiques localisées (kystes, odontomes) (1).

Le traitement ordinaire consiste à redresser l'axe de la canine incluse, puis à la tracter sur l'arcade à sa place définitive, et ce pendant des mois. Cependant, il arrive que l'ankylose, la position haute et l'angulation de la dent incluse ne permettent pas d'envisager un alignement correct ; dans ce cas-là, l'extraction de la dent incluse peut être indiquée (3). Lorsque l'extraction est envisagée dans le cadre d'une réhabilitation implantoportée, la pose de l'implant est reportée jusqu'à la cicatrisation du défaut osseux. Dans le meilleur des cas, lorsque les tables osseuses vestibulaires et palatines sont intactes, le traitement implantaire peut ne durer que 6 mois avec la mise en place de la couronne. Néanmoins, l'avulsion de la dent incluse peut être si invasive que le site osseux doit être reconstruit avant la pose de l'implant, ceci étant particulièrement fréquent lorsque la canine se trouve en position vestibulaire (4).

La réhabilitation esthétique des sites endommagés nécessite souvent une chirurgie des tissus mous en plus de l'augmentation osseuse. En effet, suite à l'extraction, des séquelles post-opératoires au niveau des tissus mous sont rapportées, comme un déficit en tissu kératinisé, et l'apparition de récessions au niveau des dents adjacentes. Les tissus durs sont également impactés, avec un délabrement osseux important lors de la chirurgie et des résorptions osseuses post extractionnelles. Concernant les éléments anatomiques nobles, la section du paquet vasculo nerveux naso-palatin est un autre risque à éviter (5).

Toutes ces interventions chirurgicales rendent le traitement implantaire complexe, long et moins abordable ; les patients recherchent souvent une alternative (6).

Ainsi, afin de traiter ce type d'indication de manière moins invasive et en une seule séance, en 2009 des auteurs ont proposé un protocole non conventionnel (6), qui n'écarte pas la possibilité de mettre au contact de la surface implantaire des tissus autres qu'osseux, tel que le ligament alvéolo-dentaire, la dentine, le cément, la pulpe ou encore l'émail, qui sont jusqu'à présent implicitement proscrits.

Les premières observations de Brånemark sur l'ostéointégration ont démontré la capacité des implants en titane à s'intégrer de manière permanente dans l'os. Il a décrit l'ostéointégration comme une connexion structurelle et fonctionnelle directe entre un os vivant et la surface d'un implant en métal, soulignant une interface sans interposition de tissu non osseux (7,8).

Cette nouvelle approche des Dr Davarpanah et Dr Szmukler-Moncler, consiste à faire abstraction de la présence de la canine incluse et à poser un implant dans sa position prothétiquement requise. Ainsi, l'implant est posé même si son trajet intercepte la canine incluse et crée des interfaces biologiques autres que l'interface os-implant (9). Depuis, de plus en plus de cas de dents incluses ont été traités avec succès (10,11) et il s'est avéré que les analyses histologiques disponibles vont dans le sens d'un changement de paradigme avec une nouvelle intégration de l'implant, différente de l'ostéointégration.

Il existe néanmoins toujours aucun consensus de prise en charge des canines maxillaires incluses par implant transcanin, lorsque toutes les autres solutions thérapeutiques ont été écartées. Cet article tente donc de proposer, par la création d'un arbre décisionnel, une structuration de la prise de décision du chirurgien-dentiste lorsqu'il est confronté à un cas de canine maxillaire incluse.



## 2 Matériels et méthodes

### 2.1 Protocole

Cette revue de la littérature a été réalisée en suivant les directives du modèle PRISMA (« Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses ») (12).

### 2.2 Question PICO

L'objectif de cette revue systématique est de répondre à la question ciblée basée sur le modèle de format PICO (Population, Intervention, Comparaison, Outcomes) (13) :

- Population : patients présentant une canine maxillaire incluse.
- Intervention : pose d'un implant transcanin.
- Comparaison : pose d'un implant dans l'os.
- Résultats : interface entre l'implant et les tissus autres qu'osseux (ligament, ciment, dentine, pulpe, émail).

La question ciblée établie était : « Chez les patients présentant une canine maxillaire incluse (P) réhabilités par implant transcanin (I), quelle est l'interface entre l'implant et les tissus autres qu'osseux (O) comme alternative aux implants posés dans de l'os (C) ? ».

### 2.3 Recherche documentaire

Une revue systématique de la littérature a été menée sur des études publiées entre septembre 1990 et décembre 2023. La recherche documentaire a été effectuée en utilisant dans PubMed (MEDLINE) et ScienceDirect les termes suivants dans différentes combinaisons :

- Implant dentaire : « dental implant », OR « implant survival ».
- Intégration de l'implant : « osseointegration », OR « mineral integration », OR « « implant-bone interface ».
- Interface entre implant et ligament / dentine / pulpe / ciment : « connective tissue attachment », OR « periodontal ligament », OR « implant-cement interface », OR « implant-dentin interface », OR « implant-pulp interface ».
- Dent incluse : « impacted teeth », OR « ankylosed teeth », OR « retained teeth », OR « canine ».

La recherche a été faite en combinant les opérateurs booléens ET OU. Une recherche manuelle a également été effectuée. Tous les résumés récupérés ont été examinés et les articles potentiellement pertinents présélectionnés.

#### 2.4 Critères d'inclusion

La revue comprend des études cliniques humaines ou animales sans restriction de temps ni de langue, des essais cliniques contrôlés randomisés, des études de cohorte, des études cas-témoins, des études transversales, des séries de cas, des études expérimentales et des rapports de cas cliniques.

Les articles impliquant des patients présentant une dent incluse et ayant été réhabilités par un implant au contact de la dent ont été traités et ceux avec des implants ou minivis posés au contact de dents incluses, ankylosées ou racines résiduelles également.

#### 2.5 Critères d'exclusion

Les lettres à l'éditeur, les avis cliniques, les résumés de conférence ou les études avec des résultats regroupés qui ne permettaient pas de distinguer les résultats ont été exclus. Les études avec des implants placés dans des dents symptomatiques ou présentant une pathologie environnante n'ont pas été retenues.

#### 2.6 Sélection des données et extraction des données

Les recherches électroniques et manuelles ont permis à l'examineur de présélectionner des articles grâce aux titres et résumés. Les articles choisis ont ensuite été lus entièrement et seuls ceux répondant aux critères d'éligibilité ont été inclus, tandis que les autres ont été exclus. Une feuille de calcul Excel d'extraction des données a été créée regroupant les données suivantes de chaque article : Auteur(s), année de publication, nom de l'article, type d'étude, nombre de patients, nombre d'implants, taux de survie des implants, interfaces créées entre implant et autres tissus que l'os, complications chirurgicales et prothétiques des implants dentaires.

#### 2.7 Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal est l'interface créée entre l'implant et les tissus autres qu'osseux (ligament, ciment, dentine, pulpe, émail). Les critères de

jugement secondaires sont le taux de survie des implants dentaires placés à travers les dents ou les racines retenues.

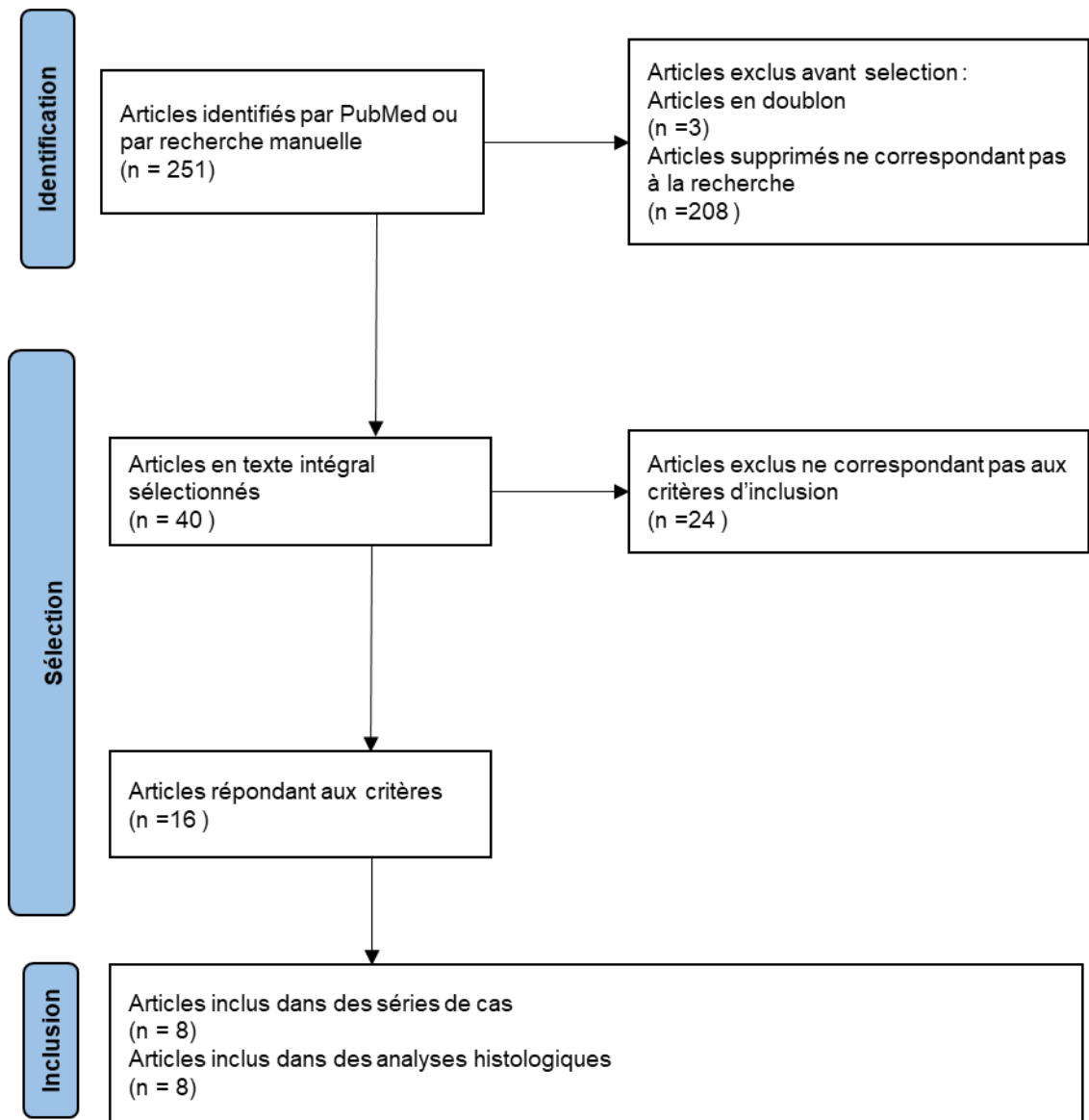
### 3 Résultats

#### 3.1 Sélection des études

La base de données PubMed a été utilisée et 251 articles potentiellement pertinents ont été identifiés. Après avoir supprimé les doublons, les critères d'inclusion/exclusion ont été appliqués aux titres et aux résumés. 40 articles ont été lus entièrement. Finalement, 16 articles ont été inclus dans la revue. Parmi ces 16 articles, 8 sont des études sur animaux avec analyses histologiques et 8 sont des rapports de séries de cas.

Le processus de présélection et de sélection des articles est résumé dans le diagramme de flux

Figure 1; et dans les Tableau 1 et Tableau 2, sont rassemblées les informations générales des articles sélectionnés. Dans le Tableau 3 sont regroupées les informations concernant les résultats, notamment le taux de survie, la période de guérison, le suivi, le type de restauration, les complications chirurgicales et prothétiques. Le Tableau 4 réunit les informations des analyses histologiques des interfaces créées entre implant et autres tissus que l'os. Toutes les études ont des périodes de suivi d'au moins 2 mois et la période de suivi maximale est de 9 ans.



**Figure 1:** Diagramme de flux

**Tableau 1:** Données générales des études de série de cas

	Premier auteur, année et références	Nom de l'article	Type d'étude	Pays	Nombre de patients	Nombre d'implants	Placement intentionnel ou non	Dent	Localisation des implants
1	Amato, 2019	Immediate loading of implants inserted through impacted teeth in the esthetic area: a serie of 10 cases with up to 7 years of follow-up	Série de cas	Italie	7	11	oui	2 prémolaires, 8 canines, 1 incisive latérale	8 au maxillaire, 3 à la mandibule
2	Cortés-Breton Brinkmann, 2020	Placing dental implants through impacted teeth to support a fixed partial denture in a geriatric patient as an alternative to invasive extraction surgeries	Rapport de cas	Espagne	1	2	oui	1 canine, 1 prémolaire	2 à la mandibule
3	Davarpanah, 2009	Case Report. Unconventional implant treatment: I. Implant placement in contact with ankylosed root fragments. A series of five case reports	Série de cas	France	5	5	oui	fragments radiculaires ankylosés	4 au maxillaire, 1 à la mandibule
4	Davarpanah, 2014	Unconventional implant placement part II: implant placement encroaching upon residual roots – a report of six cases	Série de cas	France	6	7	oui	incisive, prémolaire, molaire	3 au maxillaire, 4 à la mandibule

5	V	Davarpanah, 2015	Unconventional implant placement. V: Implant placement through impacted teeth; results from 10 cases with an 8- to 1-year follow-up	Série de cas	France	10	15	oui	canine	12 au maxillaire, 3 à la mandibule
6		El Haddad, 2017	Treatment of maxillary retained canine with implants : new perspectives	Rapport de cas	Italie	1	1	oui	canine	1 au maxillaire
7		Smojver, 2021	Guided bilateral transcanine implant placement and implant-supported oral rehabilitation in a patient with progressive systemic scleroderma	Rapport de cas	Croatie	1	2	oui	canine	2 au maxillaire
8		Yoon, 2013	Prognosis and evaluation of tooth damage caused by implant fixtures	Série de cas	Corée	3	3	non	incisive, canine, molaire	3 au maxillaire

**Tableau 2:** Données générales des études d'analyses histologiques (ATB pour antibiotiques ; ATG pour antalgiques ; M pour molaires ; NR pour non renseigné ; PM pour prémolaires ; SLA pour Sandblasted, Large-grit, Acid-etched ; USA pour United States of America)

Premier auteur, année et références	Pays	Animal	Nombre de sujets	Nombre d'implants et minivis	Dent	Type d'implant	Médication	Cicatrisation	Type de procédure
1 Bäumer, 2013	Allemagne	Beagle (chien)	3	12	3eme et 4eme PM	SPI® ELEMENT 4x8,5 mm, Thommen Medical	ATB: spiramycine et métronidazole Anti-inflammatoire: carprofène	4 mois	Dents ont été hémisectionnées et la couronne clinique de la racine distale a été retirée. La préparation du site implantaire a été réalisée dans la racine distale de sorte qu'un segment buccal de structure dentaire saine soit resté. Ce segment a ensuite été séparé dans le sens vertical en deux morceaux et des implants y ont été placés en lingual.
2 Brisceno, 2009	USA	Beagle (chien)	7	56	1ere PM et molaires	Minivis ortho autotardaudentes implants cylindriques creux surface projetée au plasma de titane	ATG torbugésique, banamine, et ATB (pénicilline et benzathine)	6 à 12 semaines	Minivis ortho placées au contact d'une racine dentaire (avec plusieurs profondeurs et différents tissus touchés) et enlevée de suite après.
3 Buser, 1990	Danemark	Singe	5	6	mandibulaires	implants cylindriques creux surface projetée au plasma de titane	NR	12 mois	Implants placés au contact de dents sectionnées dont les racines ont été laissées
4 Gray, 2004	USA	Babouin	10	120	PM et 1eres M max et mand	implant mordancé 3,75x 10 mm en titane commercialement pur (CPTI), autotardaudent, hexagone externe.	NR	NR	Des dents de babouins ont été extraites en laissant des apex radiculaires et des implants ont été placés à travers des fragments de racine retenus, ou à travers le ligament parodontal ou proches de la racine ou du ligament parodontal, mais sans contact avec eux
5 Hürzeler, 2010	Allemagne	Beagle (chien)	1	4	3eme et 4eme PM mand	SPIELEMENT 4 - 11 mm, Thommen Medical	ATB: spiramycine et métronidazole Anti-inflammatoire: carprofène	4 mois	Dents hémisectionnées et le fragment lingual de la racine distale a été retenu à 1 mm coronairement de l'os lingual. Implant placé au contact du fragment dentaire en lingual + l'application du dérivé de matrice d'émail



6	Parlar, 2004	Turquie	Chien	9	18	Canines max	implant CP Titanium Straumann, cylindrique de 3,5x 4 mm, surface lisse; plasma de titane pulvérisé; et sablé avec de gros grains et attaqué à l'acide (SLA).	ATB: pénicilline-G benzathine	4 mois	Après résection des couronnes, les racines ont été creusées à une profondeur de 5 mm laissant une fine paroi dentinaire. Des fentes ont été préparées dans la paroi des dents pour créer des passages de la chambre à la zone du ligament parodontal. Un implant en titane sur mesure a été placé au centre de chaque chambre.
7	Schwarz, 2012	Allemagne	Foxhound (chien)	1	1	1ere M max	surface sablée et mordancée à l'acide 3,8 x 9 mm CONELOG® Screw-Line, CAMLOG	NR	8 semaines	Implant a été placé au contact de la racine palatine de la première molaire involontairement retenue lors de l'extraction de la dent.
8	Yang-Ku Lee, 2010	Corée	Beagle (chien)	4	46	max et mand	mini vis orthodontique 1,6 x 6mm	NR	4 mois	Mini implants ortho insérés dans l'os alvéolaire en 4 groupes: proche de la racine, contact ligament, contact racinaire et perforation radiculaire.

**Tableau 3 :** Analyses histologiques des interfaces créées entre implant et autres tissus que l'os

Premier auteur, année et références	Contact entre implant et :	Ligament			Cément			Dentine		Os			Pulpe	Dent		Epithélium jonctionnel physiologique		
		Réparation	Croissance	Résorption	Réparation	Résorption	Croissance	Forma-tion	Résorption	Ostéointégration	Résorption	Forma-tion	Ankylose	Dommages pulpaire	Résorption		Fissurée	Fracturée
1 Baümer, 2013	Os																	
									X									
	Dentine																	
2 Brisceno, 2009	Os																	
	Dentine																	
	Cément				X													
	Ligament	X																
3 Buser, 1990	Pulpe																	
	Cément																	
	Ligament																	



**Tableau 4:** Informations sur les études sélectionnées, notamment le taux de survie, la période de guérison, le suivi, le type de restauration, les complications chirurgicales et prothétiques ; (MEC pour mise en charge ; NR pour non renseigné)

	Premier auteur, année et références	Taux de survie (%)	Nombre d'implants perdus	Tissus dentaires / parodontaux traversés	Communication de la dent avec le milieu extérieur	Période de cicatrisation (mois)	Matériaux de greffe	Suivi	Restauration	Complications prothétiques et chirurgicales	Complications post opératoires
1	Amato, 2019	100%	0	Tous: émail, dentine, pulpe, cément, ligament	∅ communication: entièrement recouverte d'os et de tissus mous	6	espace vestibulaire entre implant et l'os vestibulaire a toujours été greffé: un mélange 50/50 os autogène et os bovin anorganique (Endobon Xenograft Granules, Zimmer Biomet Dental)	de 5 à 7 ans	couronnes unitaires transvissées, bridge complet fixe transvissé sur implants	∅	∅
2	Cortés-Breton Brinkmann, 2020	100%	0	Tous: émail, dentine, pulpe, cément, ligament	Communication de la couronne avec l'extérieur	4	1 seul défaut a été greffé avec une xénogreffe à grain fin (Apatos, Osteogenos), sans membrane	2 ans	couronnes unitaires scellées au Temp Bond	∅	∅
3	Davarpanah, 2009	100%	0	Dentine, pulpe, cément, ligament	Communication de la couronne avec l'extérieur		∅ matériau	de 1 à 4 ans	couronnes unitaires	∅	∅
4	Davarpanah, 2014	100%	0	Dentine, pulpe, cément, ligament	Communication de la couronne avec l'extérieur	6	∅ matériau	de 3 à 9 ans	couronnes unitaires, couronnes solidarisées et bridge implantoporté	∅	∅

5	V	Davarpanah, 2015	100%	0	Tous: émail, dentine, pulpe, cément, ligament	Communication de la couronne avec l'extérieur	de 3 à 6 mois	∅ matériau	de 1 à 8 ans	couronnes provisoires puis définitives, couronnes solidarisées et bridge provisoire conservé en raison d'une perte osseuse	infection des tissus mous 15 jours après la pose de l'implant, traitée par antibiotiques
6		El Haddad, 2017	100%	0	Tous: émail, dentine, pulpe, cément, ligament	NR	MEC immédiate avec une seule couronne Procera	∅ matériau	3 ans	couronne d'usage mise en charge immédiate	∅
7		Smojver, 2021	100%	0	Dentine, pulpe, cément, ligament	NR	3	∅ matériau au niveau des implants transcanins, mais xénogreffe (Xenograft) mélangé à de l'autologue scrapé au niveau des implants standards 16 et 26	1 an	Bridge implantoporté (base chrome cobalt, esthétiquecéramique)	∅
8		Yoon, 2013	100%	0	Ligament +/- cément	Communication de la dent touchée avec le milieu extérieur car dent sur arcade	NR	∅ matériau	14 mois à 2 ans	couronnes implanto portées unitaires	Traitements endodontiques effectués 1 an après pour résoudre les symptômes d'hypersensibilité causés par la chute de la prothèse mais n'ont pas été associés à un la proximité de l'implant

### 3.2 Caractéristiques des études

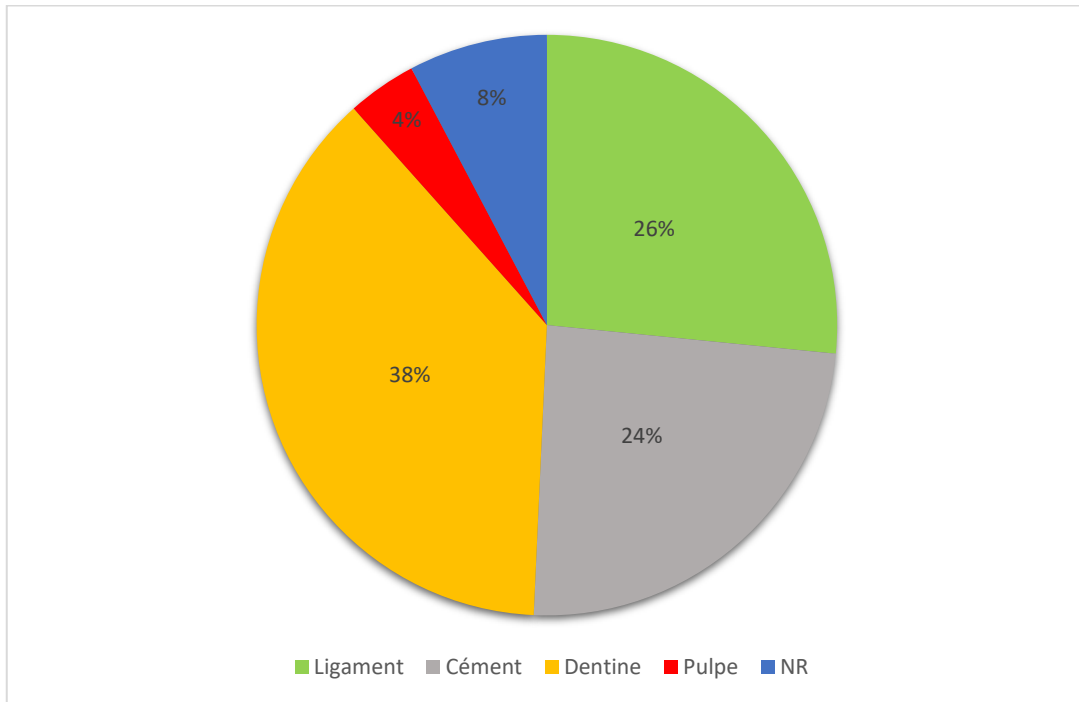
Les 8 articles séries de cas ont inclus un total de 34 patients, avec une pose totale de 46 implants. Parmi ces 46 implants, 43 ont été placés intentionnellement au contact de dents (incisives, canines, prémolaires, molaires et fragments radiculaires ankylosés).

Dans les 8 articles d'études sur animaux avec analyses histologiques, 40 sujets animaux ont été recrutés. Au sein de ces articles, on compte 25 chiens (Beagle, Foxhound) et 15 singes (babouin). Au cours de ces études histologiques, 161 implants et 102 minivis orthodontiques au total ont été posés. Parmi elles, seuls 49 implants et 78 minivis orthodontiques ont été posés au contact de dents.

### 3.3 Interfaces créées entre implant et structures dentaires et parodontales

Dans les 8 articles d'études sur animaux avec analyses histologiques, 127 implants et minivis orthodontiques ont été placés au contact de racines dentaires de prémolaires et de molaires maxillaires et mandibulaires. La pose était effectuée avec plusieurs profondeurs d'insertion, impliquant différents tissus touchés.

Après une période de cicatrisation allant de 6 semaines à 12 mois, les animaux étaient sacrifiés et les tissus au contact des implants ont été préparés pour un examen histologique. Les dents évaluées histologiquement présentaient des dommages variables, allant du contact avec le ligament parodontal, à l'envahissement de la pulpe, en passant par l'endommagement de la couche de ciment et de dentine. Dans 26% des cas le ligament a été touché par un implant ou une minivis orthodontique, pour 24% c'était le ciment. La dentine a été au contact d'implant ou de minivis dans 38% des cas et la pulpe dans 4% (Figure 2).



**Figure 2** : Pourcentage de dents lésées par des implants ou minivis au niveau du ligament, du ciment, de la dentine, de la pulpe (NR : non renseigné)

Après un contact avec le ligament (Figure 3 – A), celui-ci s’est réparé et a cicatrisé en se développant autour de l’implant. Les dents cicatrisées avaient une nouvelle couche de ciment formée sur la racine en continuité avec le ciment formé à la surface de l’implant et aucun dommage pulpaire n’a été relevé. Néanmoins, une résorption du ciment et de la dentine a été relevée dans certains cas.

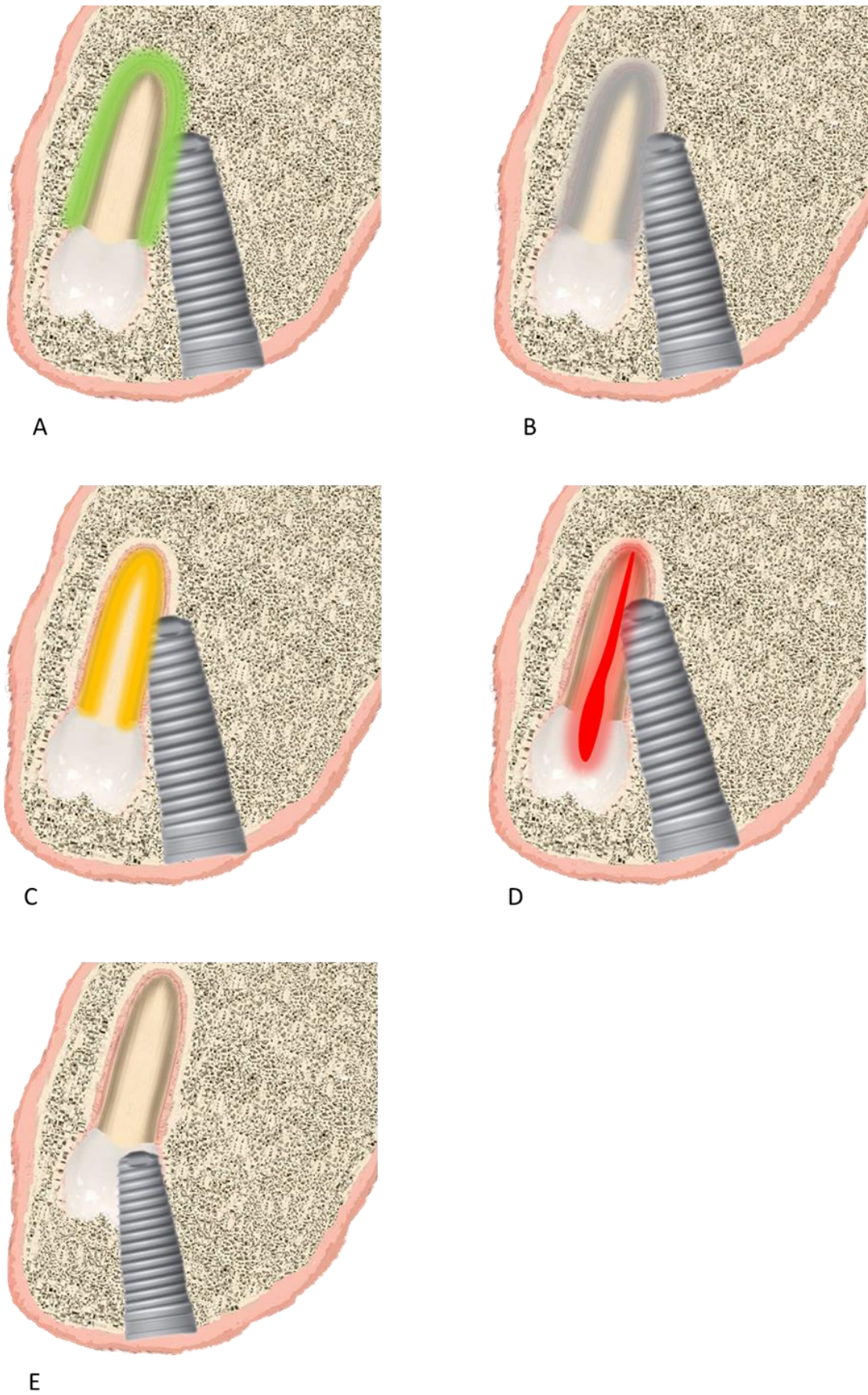
Le contact des implants et minivis avec la dentine (Figure 3 – C) a causé une croissance de la dentine et du ciment qui a comblé l’espace entre dentine et implant. Une apposition d’une fine couche d’os de 0,5mm entre la dentine et l’implant s’est créée, ainsi qu’une croissance du ligament. Ce contact étroit du titane avec la dentine a causé une résorption du ciment dans peu de cas, mais aucune résorption de l’os, de la dentine ou de la dent n’a été observée.

Dans les cas de contact étroit avec le ciment (Figure 3 – B), il s’est produit une réparation de celui-ci ainsi qu’une croissance importante de ciment sur les surfaces radiculaires qui a fusionné avec le ciment nouvellement formé à la

surface de l'implant. Des signes de contact os-cément (ankylose localisée) ont été observés, sans dommage pulpaire.

Enfin, lors de contact avec la pulpe (Figure 3 – D), de la dentine s'est formée et du tissu inflammatoire s'est développé pouvant entraîner une résorption radiculaire inflammatoire externe (Tableau 3).





**Figure 3 :** Schémas illustrant les différents contacts de l'implant avec les tissus dentaires et parodontaux. A : contact de l'implant avec le ligament. B : contact de l'implant avec le ciment. C : contact de l'implant avec la dentine. D : contact de l'implant avec la pulpe. E : contact de l'implant avec l'émail.

### 3.4 Taux de survie des implants

Concernant les 8 articles de séries de cas, le taux de survie implantaire était de 100%, avec 0 implant perdu sur les 46 implants posés au contact dentaire. La période de suivi allant de 1 an à 9 ans. Que les implants aient été entièrement recouverts d'os ou de tissus mous, ou qu'il y ait une communication de la couronne avec l'extérieur (Tableau 4) aucun implant n'a échoué. Cliniquement, tous les implants étaient stables et fonctionnels.

Au niveau des radiographies, tous les implants sauf un, ont satisfait les critères de succès d'Albrektsson et al (14). Le succès des implants a été évalué en fonction des critères de succès suivants (14) : pas de mobilité de l'implant, absence de lésion radioclaire autour de l'implant, aucun symptôme tel que douleur, inconfort ou infection et une perte osseuse de moins de 0,2 mm par an après la première année de mise en charge de la prothèse.

### 3.5 Complications prothétiques et chirurgicales

La cicatrisation des implants s'est déroulée sans problème sauf pour un implant, une infection des tissus mous a eu lieu 15 jours après la pose de l'implant et a été traitée par antibiotiques.

Dans un autre cas, les traitements endodontiques de deux dents (dents n°25 et 26) ont été effectués 1 an après la pose de l'implant, pour résoudre les symptômes d'hypersensibilités dentinaires. Néanmoins, ces traitements n'ont pas été associés à la proximité de l'implant en position de 27, avec la dent n°26 (15).

#### **4 Discussion**

La fréquence des canines incluses est un problème courant en dentisterie (1). Habituellement, les canines incluses sont traitées avec l'orthodontie, mais cela peut échouer ou ne pas convenir à certains patients. Dans de tels cas, la chirurgie est une option, mais elle peut être traumatisante.

Un nouveau protocole a donc été développé (6), et consiste à placer un implant à travers les tissus de la canine incluse, en contournant le concept d'ostéointégration traditionnel de l'implantologie pour se baser sur l'intégration minérale (2), offrant ainsi une alternative thérapeutique.

Cette revue systématique a pour objectif d'examiner, du point de vue histologique, l'interface entre des implants dentaires et minivis orthodontiques placés à travers des dents incluses ou des racines dentaires résiduelles, ainsi que le taux de survie des implants placés au contact de dents et d'autres complications dérivées de la chirurgie implantaire ou de la restauration prothétique. La finalité de ce travail a pour but de guider les dentistes dans la prise de décision lorsqu'ils sont confrontés à des cas de canines maxillaires incluses, par la création d'un arbre décisionnel.

Dans cette revue de la littérature, 8 articles comprenant des séries de cas et 8 articles des études sur animaux avec analyses histologiques, ont été étudiés. Parmi eux, un total de 78 minivis orthodontiques et 95 implants ont été posés au contact de dents ou racines. Parmi ces 95 implants, 46 ont été posés chez des patients, dont 33 au maxillaire et 13 à la mandibule.

Suite à l'interaction d'un implant avec le ligament, celui-ci s'est régénéré (16) et a guéri en enveloppant progressivement l'implant (17,18). Selon Hürzeler (19), de la même manière que lors d'une socket-shield technique, le caillot sanguin empêche l'épithélium de se développer le long de la surface interne de la racine, il semble que les cellules du ligament parodontal restant soient capables de coloniser la surface de la racine et de régénérer une nouvelle attache parodontale. Ce ligament régénéré contient des fibres de collagène et des vaisseaux sanguins caractéristiques d'un ligament parodontal normal (17). Une couche de ciment supplémentaire s'est développée à la surface de la racine (20). Malgré l'absence de modification de la largeur du ligament parodontal autour de la dent lésée, les proportions du ligament parodontal et de l'os ont diminué, du fait de l'augmentation de la présence de ciment dans la zone du

défaut (16).

Selon certains chercheurs, les cellules présentes dans l'os alvéolaire sont responsables de la formation du ciment, tandis que d'autres avancent que seules les cellules du ligament parodontal peuvent produire du ciment. La découverte actuelle suggère fortement que les cellules progénitrices pour la formation du ciment résident dans le ligament parodontal et non dans l'os alvéolaire, étant donné que du ciment s'est formé uniquement sur les surfaces des implants situées en étroite relation avec le ligament parodontal d'une racine conservée, et non sur les implants placés dans des zones sans contact avec une racine (21).

Lorsque la dentine était touchée par un implant ou une minivis, une croissance de ciment pouvait être observée (16,19,20,22) ainsi qu'une ankylose localisée (20,23) à l'endroit de la blessure. Une zone avec une dent ankylosée et une résorption radiculaire de remplacement peut être considérée comme un os normal en remodelage physiologique selon Consolaro et al. (24). Des implants peuvent être posés dans cette zone, l'ostéointégration sera favorisée par le remodelage osseux. Selon son étude, les tissus dentaires seront remplacés par de l'os après une période pouvant aller de 1 à 10 ans. La matrice dentinaire a une capacité à induire la formation de tissus minéralisés. Des auteurs ont suggéré que pour la différenciation des cellules progénitrices en cellules formatrices telles que les cémentoblastes, le contact avec la dentine radiculaire peut être nécessaire (25). Tous ces résultats, indiquent que la création et la régénération du ciment sont indépendantes de la présence d'une pulpe.

Une réparation et une croissance du ciment sur les surfaces radiculaires ainsi qu'une ankylose localisée (16–18,20,22,26) ont été identifiées dans les cas de contact implant-ciment. Dans l'étude de Schwarz et al. (26), l'analyse histologique a révélé la présence d'une épaisse couche de dentine tertiaire tubulaire qui provenait principalement du canal pulpaire et qui se développait ensuite en une dentine réparatrice atubulaire lorsqu'elle était exposée à la surface de l'implant.

Dans l'étude de Brisceno (16), des minivis orthodontiques ont été placées au contact de racines dentaires avec plusieurs profondeurs touchant différents tissus et ont été enlevées immédiatement. Après 6 à 12 semaines de cicatrisation, 12.5% des dents ont présenté des signes d'invasion pulpaire

avec infiltration de tissus inflammatoires. Une lésion osseuse endoparodontale a été créée par les lésions pulpaires, pouvant être à l'origine d'une résorption radiculaire inflammatoire externe.

Parmi tous les articles étudiés, aucun d'entre eux ne fait référence à des résultats histologiques relatifs à l'interaction entre l'émail et la surface de l'implant. Très peu d'articles dans la littérature abordent cette question. Seul Davarpanah (4,11) a mentionné que l'interface émail-implant n'avait pas compromis le pronostic de l'implant qui avait été posé.

Lorsqu'un implant était placé au niveau du segment radiculaire de la dent, la procédure de forage standard était suivie (4). Dans cette situation, il était préférable d'utiliser un foret en carbure de tungstène sur une turbine pour perforer l'émail en premier, suivi d'un forage conventionnel (3) avec une irrigation abondante en raison de la dureté des tissus dentaires (27). Au besoin, un taraudage était effectué. Dans l'article d'Amato (28), le site implantaire était préparé à l'aide d'un embout de Piezosurgery, suivi de la séquence de forage d'implant standard recommandée par le fabricant (4). La piézochirurgie était utilisée pour éviter d'endommager excessivement la structure de la dent. D'après les auteurs, cela a aidé à minimiser les vibrations et à diminuer le risque de fracturer la dent incluse, assurant ainsi une insertion plus précise des implants dans l'os préparé. Après le forage, la mobilité des fragments dentaires qui entrent en contact avec les forêts était vérifiée, et si un fragment de dent était mobile, il était extrait. Une résorption du fragment dentaire risquait de survenir s'il était laissé en place, ainsi qu'un remodelage osseux physiologique entraînant une perte osseuse crestale en forme caractéristique de V (3,4,6,11). L'implant transcanin pouvait être posé au contact des tissus dentaires, la stabilité primaire de l'implant était contrôlée et le défaut osseux pouvait être comblé par un substitut osseux (11,27), ou un mélange de substitut osseux et d'os autogène (28). La gencive était suturée autour de l'implant. Si le fragment dentaire n'était pas mobile après le forage, l'implant était posé au contact de la dent.

Dans cette revue, le taux de survie des implants placés au contact de dents chez les 34 patients était de 100% avec aucun implant perdu, sur une période de suivi allant de 1 an à 9 ans. Les critères de succès d'Albrektsson et al. (14) ont été respectés pour tous les implants sauf un qui a eu une mucosite traitée pendant

15 jours. Ce taux est légèrement supérieur à celui retrouvé dans la méta-analyse de Jung et al. (29) où le taux de survie des implants conventionnels supportant une couronne unitaire à 5 ans est de 97.2% (IC à 95 % : 96,3 à 97,9 %) et à 10 ans à 95,2 % (IC à 95 % : 91,8 à 97,2 %). Certains des articles inclus dans cette revue ont une durée de suivi de 1 an, ce qui pourrait expliquer cette différence de taux de survie avec la littérature. Par conséquent, une certaine prudence est recommandée jusqu'à ce que d'autres études, incluant des échantillons plus vastes et des périodes de suivi plus étendues, confirment ces résultats.

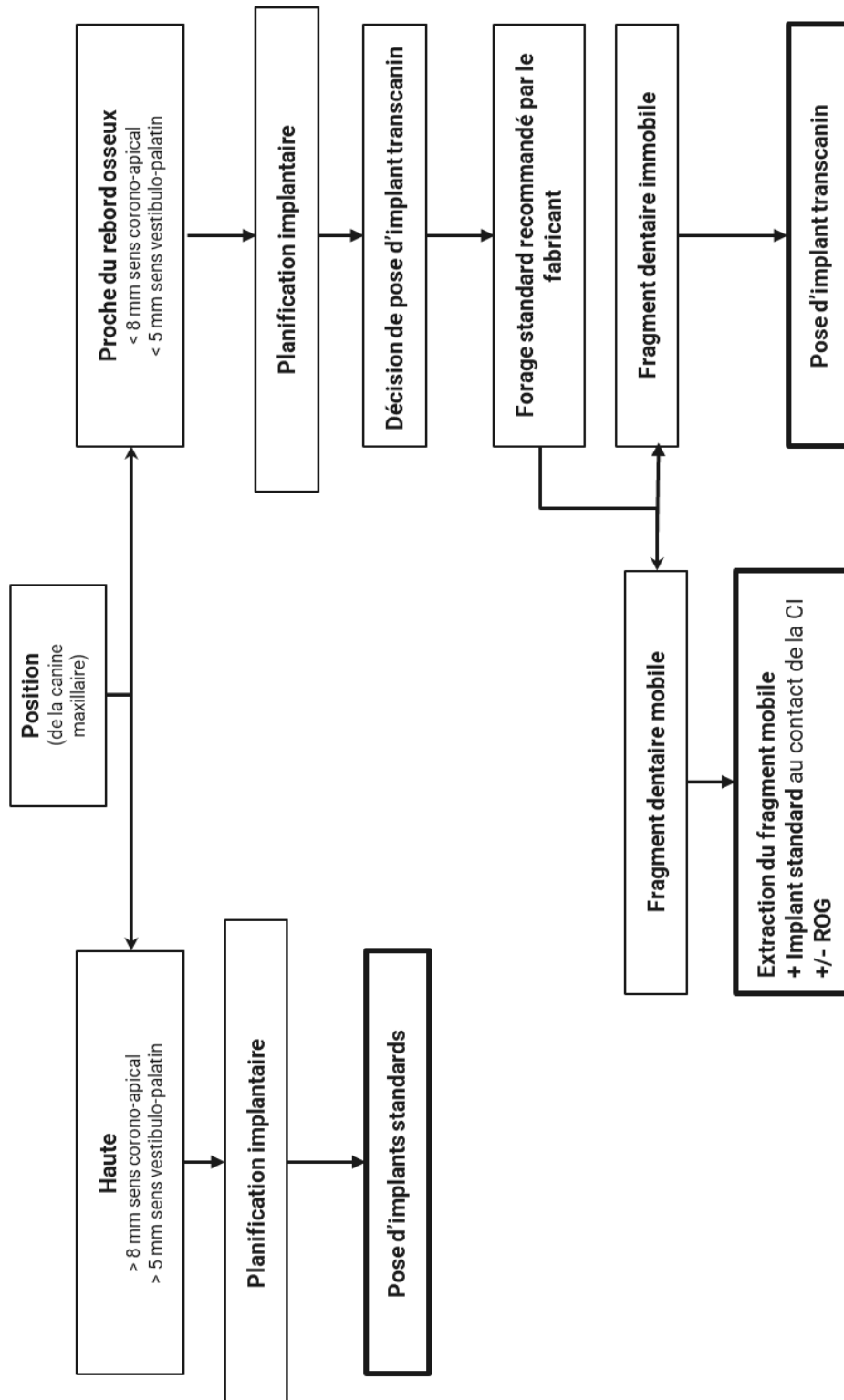
Pour garantir la stabilité des implants dentaires sur le long terme, il est essentiel de comprendre si cette stabilité dépend principalement d'un ancrage majoritairement mécanique ou si les tissus dentaires jouent un rôle secondaire en plus de l'ostéointégration (3).

Cette procédure de pose d'implant à travers une dent n'est pas une intervention classique et des critères sont à remplir afin de pouvoir être éligible à cette solution thérapeutique non conventionnelle. Le patient doit être en bonne santé et capable de maintenir une bonne hygiène, un traitement implantaire doit être indiqué, les dents incluses doivent être asymptomatiques et exemptes de pathologie environnante et une analyse bénéfice/risque doit avoir été présentée au patient (4). De plus, selon Davarpanah (3) au moins 40 % de la surface implantaire doit être en contact avec du tissu osseux afin de garantir le succès de cette technique, et la dent doit être dans un état complètement inclus : entièrement recouverte d'os et de tissus mous. Sinon, il existe un risque d'extrusion du fragment, d'apparition de carie, d'infection, d'inflammation, de création de poche parodontale (11).

Le site de pose de l'implant, l'angulation de celui-ci, son positionnement 3D, la marque, le choix du diamètre et longueur de l'implant doivent seulement être dictés par la planification implantaire et pas par la présence d'une dent ou d'une racine incluse (4,24).

Cette étude a permis d'évaluer d'un point de vue histologique les différentes interactions entre un implant et les tissus dentaires et parodontaux, et de comparer les taux de survie d'implants posés au contact de dents avec des implants posés de manière conventionnelle.

Un arbre décisionnel (Figure 4) a ainsi pu être établi, afin de faciliter la prise de décision des chirurgiens-dentistes confrontés à des canines incluses avec un échec de toutes les autres thérapeutiques.



**Figure 4** : Arbre décisionnel en implantologie pour les cas de canine incluse maxillaire (CI pour canine incluse maxillaire) ; ROG pour régénération osseuse guidée)

Il faut avant tout réaliser une imagerie en 3D pour visualiser la position de la canine incluse. Afin de juger de la position corono-apicale de la dent incluse, on

prend comme référence la mesure de 8mm, qui est la longueur minimum d'un implant. Donc, si la dent incluse se trouve à plus de 8mm de la crête osseuse dans le sens corono-apical, la pose d'un implant standard sans entrer en contact avec cette dernière sera possible et la dent sera dite en position haute. La quantité d'os dans le sens vestibulo-palatin doit également être évaluée, avec une épaisseur minimum de 5 mm (2,30). Cette épaisseur d'os minimale permet d'assurer la présence d'os en vestibulaire et en palatin de l'implant et éviter une exposition des spires implantaires.

Dans le cas où une canine incluse se trouve en position haute, c'est-à-dire à plus de 8mm de la crête osseuse, avec une épaisseur d'os >5mm dans le sens vestibulo-palatin, un implant standard pourra être posé sans contact avec la dent incluse.

Si la canine incluse se situe proche du rebord osseux, l'implant posé sera en contact avec cette dent. Lors de la planification implantaire, le chirurgien-dentiste devra évaluer les différents types de tissus dentaires touchés, notamment savoir si l'émail devra être traversé par les différents forets. Dans le cas où le forage rencontre l'émail, l'utilisation d'une fraise en carbure de tungstène sur une turbine (3) est conseillée. Un forage standard recommandé par le fabricant sera ensuite utilisé (1,3,27,28,31) avec une irrigation abondante (27). Au besoin, un taraud pourra être passé dans le puits de forage (3). Le chirurgien-dentiste devra vérifier la mobilité des fragments dentaires à l'aide d'une sonde, si un des fragments est mobile, il l'extraira (3,4,6,11). L'implant transcanin pourra être posé et une régénération osseuse guidée faite si besoin, à l'aide d'un substitut osseux, éventuellement mélangé à de l'os autogène (11,27). Si aucune mobilité n'est relevée, l'implant transcanin sera posé de manière conventionnelle. Enfin, la gencive sera suturée autour de l'implant.



## **5 Conclusion**

Cette revue systématique de la littérature suggère que la pose d'implants dentaires au contact de tissus dentaires autres qu'osseux pourrait représenter une alternative thérapeutique viable pour remplacer les dents incluses. Cette approche pourrait être avantageuse pour les patients ne souhaitant pas ou ne pouvant pas subir d'intervention chirurgicale invasive ou de traction orthodontique.

Toutefois, pour consolider les conclusions de cette revue, davantage d'études comportant des suivis prolongés, des échantillons plus importants, et l'adoption de protocoles cliniques standardisés sont nécessaires avant que cette méthode puisse être pleinement intégrée dans la pratique clinique habituelle.

## TABLE DES FIGURES

<b>Figure 1:</b> Diagramme de flux .....	21
<b>Figure 2 :</b> Pourcentage de dents lésées par des implants ou minivis au niveau du ligament, du ciment, de la dentine, de la pulpe .....	31
<b>Figure 3 :</b> Schémas illustrant les différents contacts de l'implant avec les tissus dentaires et parodontaux. ....	33
<b>Figure 4 :</b> Arbre décisionnel en implantologie pour les cas de canine incluse maxillaire .....	39

## TABLE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1:</b> Données générales des études de série de cas .....	22
<b>Tableau 2:</b> Données générales des études d'analyses histologiques .....	24
<b>Tableau 3:</b> Analyses histologiques des interfaces créées entre implant et autres tissus que l'os.....	26
<b>Tableau 4:</b> Informations sur les études sélectionnées, notamment le taux de survie, la période de guérison, le suivi, le type de restauration, les complications chirurgicales et prothétiques .....	28

## 6 Références bibliographiques

1. Haddad EE, Calcaterra R, Haddad GE, Candotto V, Lauritano D. Treatment of maxillary retained canine with implants: new perspectives. *ORAL Implantol.* 2017;10(3):343-8.
2. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Davarpanah K, Rajzbaum P, de Corbière S, Capelle-Ouadah N, et al. Unconventional transradicular implant placement to avoid invasive surgeries: toward a potential paradigm shift. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2012;113(4):335-49.
3. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Rajzbaum P, Davarpanah K, Capelle-Ouadah N, Demurashvili G. Unconventional implant placement. V: Implant placement through impacted teeth; results from 10 cases with an 8- to 1-year follow-up. *Int Orthod.* 2015;13(2):164-80.
4. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S. Unconventional implant placement. II: placement of implants through impacted teeth. Three case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2009;29(4):405-13.
5. Sajjani AK, King NM. Complications associated with the occurrence and treatment of impacted maxillary canines. *Singapore Dent J.* 2014;35:53-7.
6. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S. Unconventional implant treatment: I. Implant placement in contact with ankylosed root fragments. A series of five case reports. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(8):851-6.
7. Branemark PI. Vital microscopy of bone marrow in rabbit. *Scand J Clin Lab Invest.* 1959;11 Supp 38:1-82.
8. Branemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent.* 1983;50(3):399-410.
9. Szmukler-Moncler S, Davarpanah M, Rajzbaum P, Capelle-Ouadah N, Demurashvili G. Implants in contact with tissues other than bone. Is there room for a potential paradigm shift?
10. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Davarpanah K, Capelle-Ouadah N, Demurashvili G, Rajzbaum P. Unconventional Implant Placement Part III: Implant Placement Encroaching upon Residual Roots – A Report of Six Cases. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17(S2):e396-405.
11. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Davarpanah K, Capelle-Ouadah N, Demurashvili G, Rajzbaum P. Unconventional Implant Placement IV. Implant Placement through Impacted Teeth to Avoid Invasive Surgery. Long-term Results of 3 Cases. *Open Dent J.* 2015;9:15-20.
12. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med.* 2009;6(7):e1000097.

13. van Loveren C, Aartman IHA. [The PICO (Patient-Intervention-Comparison-Outcome) question]. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 2007;114(4):172-8.
14. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1986;1(1):11-25.
15. Yoon WJ, Kim SG, Jeong MA, Oh JS, You JS. Prognosis and evaluation of tooth damage caused by implant fixtures. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2013;39(3):144-7.
16. Brisceno CE, Rossouw PE, Carrillo R, Spears R, Buschang PH. Healing of the roots and surrounding structures after intentional damage with miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofac Ortho.* 2009;135(3):292-301.
17. Buser D, Warrer K, Karring T. Formation of a Periodontal Ligament Around Titanium Implants. *J Periodontol.* 1990;61(9):597-601.
18. Gray JL, Vernino AR. The Interface Between Retained Roots and Dental Implants: A Histologic Study in Baboons. *J Periodontol.* 2004;75(8):1102-6.
19. Hürzeler MB, Zuhr O, Schupbach P, Rebele SF, Emmanouilidis N, Fickl S. The socket-shield technique: a proof-of-principle report: The socket shield technique. *J Clin Periodontol.* 2010;37(9):855-62.
20. Parlar A, Bosshardt DD, Ünsal B, Çetiner D, Haytaç C, Lang NP. New formation of periodontal tissues around titanium implants in a novel dentin chamber model. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16(3):259-67.
21. Melcher AH, McCulloch CA, Cheong T, Nemeth E, Shiga A. Cells from bone synthesize cementum-like and bone-like tissue in vitro and may migrate into periodontal ligament in vivo. *J Periodontol Res.* 1987;22(3):246-7.
22. Lee YK, Kim JW, Baek SH, Kim TW, Chang YI. Root and bone response to the proximity of a mini-implant under orthodontic loading. *Angle Orthod.* 2010;80(3):452-8.
23. Bäumer D, Zuhr O, Rebele S, Schneider D, Schupbach P, Hürzeler M. The Socket-Shield Technique: First Histological, Clinical, and Volumetrical Observations after Separation of the Buccal Tooth Segment – A Pilot Study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17(1):71-82.
24. Consolaro A, Ribeiro Júnior PD, Cardoso MA, Miranda DAO, Salfatis M. Decoronation followed by dental implants placement: fundamentals, applications and explanations. *Dent Press J Orthod.* 2018;23(1):24-36.
25. Aukhil I, Simpson DM, Suggs C, Pettersson E. In vivo differentiation of progenitor cells of the periodontal ligament. An experimental study using physical barriers. *J Clin Periodontol.* 1986;13(9):862-8.
26. Schwarz F, Mihatovic I, Golubovic V, Becker J. Dentointegration of a titanium implant: a case report. *Oral Maxillofac Surg.* 2013;17(3):235-41.

27. Brinkmann JCB, Lobato-Peña M, Pérez-González F, Molinero-Mourelle P, Sánchez-Labrador L, Santos-Marino J, et al. Placing Dental Implants through Impacted Teeth to Support a Fixed Partial Denture in a Geriatric Patient as an Alternative to Invasive Extraction Surgeries. *Eur J Dent.* 2020;14(4):697-701.
28. Amato F, Macca U, Amato G, Mirabella D. Immediate Loading of Implants Inserted Through Impacted Teeth in the Esthetic Area: A Series of 10 Cases with up to 7 Years of Follow-up. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2019;39(3):325-32.
29. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23 Suppl 6:2-21.
30. Davarpanah K, Davarpanah M, Rajzbaum P, Szmukler-Moncler S. Mise en place d'un implant au travers de tissu dentaire Vers un changement de paradigme ? *L'Information Dentaire.* 2012.
31. Smojver I, Katalinić I, Vuletić M, Stojić L, Gerbl D, Gabrić D. Guided Bilateral Transcanine Implant Placement and Implant-Supported Oral Rehabilitation in a Patient with Progressive Systemic Scleroderma. *Case Rep Dent.* 2021;2021:5576595.

## **Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : 2024**

Titre de la thèse en français : Canine maxillaire incluse. Arbre décisionnel : quand et comment implanter ? **Fanny LIBAROS** - p. (47), fig. (4), tabl. (4) ; réf. (31).

**Domaines** : Implantologie

**Mots clés Libres** : dent incluse, canine incluse, implant dentaire, ostéointégration, intégration minérale, interface os-implant, interface ciment-implant, interface dentine-implant, interface pulpe-implant, ligament parodontal.

### Résumé de la thèse en français

**Résumé** : Il n'existe aucune recommandation concernant la pose d'implants dans un site présentant une dent incluse.

Cette revue systématique s'est concentrée sur la littérature traitant les résultats des implants posés au contact de dents incluses, dents ankylosées, racines dentaires résiduelles et des minivis placées au contact de dents.

Les résultats de ces études concernaient le taux de survie implantaire, de complications post opératoires et des résultats histologiques d'analyses microscopiques avec de forts grossissements, utilisant une lumière polarisée. Les canines maxillaires incluses présentent une fréquence d'inclusion la plus élevée après la dent de sagesse. En fonction des tissus dentaires et parodontaux avec lesquels l'implant transcanin entre en contact, des mécanismes de défense et de cicatrisation vont se mettre en place. L'analyse microscopique a révélé la formation d'un nouveau ligament, l'apposition de ciment néoformé, de dentine réparatrice ainsi que des phénomènes de résorption radiculaire et d'ankylose.

En confrontant toutes les données recueillies lors de la lecture de ces articles, un arbre décisionnel a été mis au point en fonction de la situation de la canine maxillaire incluse rencontrée.

### **JURY** :

**Président** : **Pr AGOSSA Kévimy**

**Assesseurs** : Dr BOSCHIN François

Dr DUBAR Marie

Dr QUERTAINMONT

**Membres invités** : Dr LUNARDI Dominique

**Adresse de l'auteur** :