

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2015

N°4

THESE

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

par

PEYRONNET Clément

Né le 7 Décembre 1989 à Mulhouse

**INTERCEPTION TISSULAIRE DANS LE
TRAITEMENT CHIRURGICAL DES LESIONS
DES MAXILLAIRES : INTERETS DES VOLETS
OSSEUX ET DES GREFFES OSSEUSES.**

Président : Professeur WALTER Béatrice

Assesseurs : Docteur FREYMANN Michel

Docteur BORNERT Fabien

Docteur BAUMANN Bertrand

Remerciements

A NOTRE PRÉSIDENT DU JURY DE THÈSE,

Madame le Professeur WALTER Béatrice,

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en présidant le jury de notre thèse.

Nous vous remercions pour l'enseignement apporté tout au long de ces cinq années d'études, grâce auquel nous avons appris à toujours nous surpasser dans la pratique de notre profession. Nous vous exprimons ici, notre sincère reconnaissance et notre profonde admiration.

A NOTRE JUGE ET CO-DIRECTEUR DE THESE,

Monsieur le Docteur BAUMANN Bertrand,

Merci de nous avoir fait l'honneur de diriger ce travail de thèse pendant cette année écoulée.

Merci pour tous vos conseils, votre disponibilité et votre intense activité sur ce travail, qui n'aurait pas été le même sans vos directives. Nous tenons également à vous remercier pour tous les précieux conseils que vous nous avez donnés pour notre pratique future. Vous assister lors de vos interventions aura été pour nous une expérience enrichissante et passionnante.

Vos qualités humaines et professionnelles imposent un immense respect et une grande admiration.

A NOTRE JUGE ET CO-DIRECTEUR DE THESE,

Monsieur le Docteur BORNERT Fabien,

Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites de faire partie du jury de notre thèse. Nous vous sommes extrêmement reconnaissant d'avoir accepté de prendre la direction officielle de cette thèse.

Merci pour vos conseils, votre gentillesse et votre patience à toute épreuve qui ont su nous apporter de l'assurance.

Soyez assuré de notre considération et de notre profond respect.

A NOTRE JUGE,

Monsieur le Docteur FREYMANN Michel,

Un grand merci pour votre présence à notre jury de thèse.
Merci pour les connaissances que vous nous avez
apportées en clinique. Votre sagesse, votre grande
expérience ainsi que votre recul sur la profession font de
vous un clinicien hors pair. Nous gardons un excellent
souvenir des heures passées à vos côtés, aussi bien en
préclinique, qu'en clinique.

À vous, mes parents,

Merci pour votre soutien et votre amour durant toutes ces années. Sans vous, je ne serai jamais arrivé où je suis maintenant. Vous avez su m'aider à faire les bons choix depuis mes premiers pas. Maman, tu as toujours été là pour moi, et je t'en serai éternellement reconnaissant. Papa, ton soutien, ton grand savoir-faire, ainsi que ton expérience sont une aide inestimable lors de mes premiers pas en tant que chirurgien-dentiste. Je ne te remercierai jamais assez. Je vous aime.

À toi Aurélie,

Merci pour ton amour inconditionnel et ton soutien au quotidien. Merci pour tous ces moments magiques que nous avons partagés. Je ferai tout ce qui est en mon pouvoir pour que nous en partagions d'autres pendant encore très longtemps... Je t'aime.

À toi Mamie,

Merci pour tous tes bons petits plats, les amers, et toutes ces parties de cartes pendant toutes ces années. J'en garde un excellent souvenir.

À toi Elise,

Merci ma grande sœur, pour ta joie de vivre, ton soutien, ton caractère passionné, et ton ouverture d'esprit. J'espère que ces qualités ont déteint sur moi au fil des années. Je te remercie également de m'avoir fait découvrir tous ces artistes incroyables, je suis sûr que si j'aime autant la musique, c'est un peu grâce à toi.

À toi Hervé,

Merci grand frère, car tu as su m'apporter tout ce dont un petit frère a besoin : les disputes entre frères quand j'étais petit (dont je garde finalement un excellent souvenir) et plus tard les conseils avisés et les bonnes soirées de rigolades de nos jours. Tu as également joué un rôle non négligeable dans ce travail car sans tes conseils, la mise en page aurait été sûrement beaucoup plus chaotique.

À Olivier et Sophie,

Merci pour votre soutien moral et votre accueil toujours chaleureux. Merci également d'avoir fait de moi le parrain de la petite Louise qui est déjà adorable.

À toute ma famille,

Merci pour votre soutien et votre amour constant pendant toutes ces années. Je suis très heureux que nous formions une famille aussi soudée.

À tous mes amis,

Merci pour tous les fous rires, toutes les soirées, et tout ce qui n'est pas racontable... Une chose est sûre, on aura bien rigolé, et ce n'est pas fini !

À toi Christian,

Merci pour tes précieux conseils. J'espère qu'ils me permettront de devenir le praticien que je rêve de devenir.

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2015

N°4

THESE

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

par

PEYRONNET Clément

Né le 7 Décembre 1989 à Mulhouse

**INTERCEPTION TISSULAIRE DANS LE
TRAITEMENT CHIRURGICAL DES LESIONS
DES MAXILLAIRES : INTERETS DES VOLETS
OSSEUX ET DES GREFFES OSSEUSES.**

Président : Professeur WALTER Béatrice

Assesseurs : Docteur FREYMANN Michel

Docteur BORNERT Fabien

Docteur BAUMANN Bertrand

Table des matières

Table des matières.....	2
Liste des tableaux.....	5
Liste des figures.....	5
INTRODUCTION.....	10
I. CHIRURGIE CONVENTIONNELLE EN PATHOLOGIE BUCCALE : LIMITES ET INCONVENIENTS	11
A. LÉSIONS PERI-APICALES	11
1. Définitions et généralités	11
a. Le granulome péri-apical (ou parodontite apicale chronique).....	11
b. Le kyste radiculo dentaire.....	12
c. Diagnostic	12
d. La chirurgie péri-apicale	13
2. Indications de la chirurgie péri-apicale.....	14
3. Limites et inconvénients de la chirurgie péri-apicale	14
a. Les paramètres influençant le pronostic de cicatrisation osseuse.....	15
b. Apports et limites des techniques de régénération osseuse guidée (ROG).....	16
B. VOLUMINEUX KYSTES	18
1. Définition, diagnostic et épidémiologie des kystes des maxillaires	18
2. Traitements des kystes des maxillaires.....	19
a. Objectifs de ces traitements	19
b. Type d'anesthésie	19
c. Techniques chirurgicales	19
3. Conséquences néfastes de l'énucléation kystique	21
a. Les différents phénomènes de cicatrisation osseuse.....	21
b. Limites des traitements « conventionnels » (sans ROG) et des traitements avec ROG ...	22
C. DENTS INCLUSES.....	23
1. Résorption osseuse post-extractionnelle.....	23
2. Limites des techniques conventionnelles face à une dent incluse	24

3. Dents incluses et autres pathologies	25
II. LA CICATRISATION OSSEUSE GUIDEE.....	26
A. GREFFES OSSEUSES AUTOGENES, MATERIAUX DE COMBLEMENTS ET REGENERATION OSSEUSE GUIDEE.....	26
1. L'autogreffe	27
2. Les matériaux de comblement osseux.....	28
a. Les matériaux d'origine naturelle.....	29
b. Matériaux d'origine synthétique.....	31
c. Les matériaux composites.....	33
d. Les agents ostéoactifs	33
3. La régénération osseuse guidée (ROG)	34
a. Les membranes non résorbables	35
b. Les membranes résorbables	37
B. AVANTAGES	38
1. L'autogreffe	38
2. Les substituts de comblement osseux	40
3. La régénération osseuse guidée (ROG)	42
C. INCONVENIENTS ET LIMITES : ILLUSTRATION « D'ECHECS »	43
1. L'autogreffe	43
2. Les substituts de comblement osseux	45
a. Les matériaux d'origine naturelle	45
b. Les matériaux d'origine synthétique.....	47
c. Les matériaux composites.....	48
d. Les agents ostéoactifs	48
3. La régénération osseuse guidée	49
a. Les membranes non résorbables	49
b. Les membranes résorbables	51
III. REGENERATION OSSEUSE GUIDEE : APPORT DES VOLETS OSSEUX ET GREFFES OSSEUSES DANS LA PRESERVATION DES VOLUMES OSSEUX	53
A. PRINCIPES DE LA TECHNIQUE DES VOLETS OSSEUX.....	53
B. PROCEDURES CHIRURGICALES.....	56
1. Bilan préopératoire	56

a.	L'anamnèse médico-chirurgicale.....	56
b.	L'examen clinique	56
c.	Les examens complémentaires	58
2.	Instruments utilisés	59
3.	Bloc opératoire.....	61
4.	Technique opératoire	62
a.	Préparation du patient	62
b.	Anesthésie	62
c.	Acte chirurgical.....	62
d.	Recommandations et médicaments post-opératoires.....	76
C.	AVANTAGES	77
D.	INCONVENIENTS	79
1.	Limites	79
2.	Suites post-opératoires éventuelles (KHOURY F., 2011).....	80
a.	Douleurs.....	80
b.	Tuméfactions	80
c.	Hématomes	80
3.	Complications possibles (KHOURY F., 2011)	81
a.	Complications liées à toute intervention de chirurgie orale	81
b.	Complications directement liées à la technique du volet osseux.....	81
E.	CAS CLINIQUES	84
1.	Dents incluses : Avulsion de deux canines incluses mandibulaires (BAUMANN B., 2013).84	
2.	Kyste : avulsion d'une 46 suivie de l'exérèse d'un volumineux kyste radiculo-dentaire.....	91
3.	Lésion péri-apicale : résection apicale d'une 25.....	98
4.	Réalisation d'une greffe osseuse autogène pour le traitement d'un volumineux kyste maxillaire.....	105
	CONCLUSION.....	113
	BIBLIOGRAPHIE.....	115

Liste des tableaux

Tableau 1 : Incidences des kystes des maxillaires.....	18
Tableau 2 : Répartition des matériaux de greffe d'après leurs propriétés.....	27

Liste des figures

Figure 1 : Lésion péri-apicale de l'incisive maxillaire gauche, après résection de l'apex.	15
Figure 2 : Bilan préopératoire d'un kyste inflammatoire d'origine dentaire.	18
Figure 3 : Radiographie panoramique initiale mettant en évidence deux canines maxillaires incluses.	25
Figure 4 : Prélèvement d'un bloc osseux autologue dans la région parasymphysaire	28
Figure 5 : Illustration clinique de l'utilisation des greffons PhoenixR.....	29
Figure 6 : Comblement osseux avec du Bio-Oss.....	30
Figure 7 : Concept de la régénération osseuse guidée schématisé	35
Figure 8 : Implantation et augmentation simultanée avec des greffes osseuses prélevées localement et recouvertes par des membranes non résorbables ePTFE.....	36
Figure 9 : Recouvrement avec une membrane de collagène résorbable.....	37
Figure 10 : Membrane de protection autogène plasmatique (PRF) après centrifugation du prélèvement sanguin.	38
Figure 11 : Tuméfaction, ecchymose et hématome 7 jours après une greffe osseuse et soulevé de sinus.....	44
Figure 12 : Particules d'os allogène, 6 mois après implantation.....	46
Figure 13 : Situation après une augmentation échouée avec du biomatériau bovin.	47
Figure 14 : Particules d'hydroxyapatite 6 mois après implantation.	48
Figure 15 : Formation de fistules multiples avec sécrétion de pus dans le maxillaire droit provoquée par l'infection d'une membrane ePTFE (GoreTex®).	50
Figure 16 : Membrane de titane exposée à 10 jours post-opératoires.....	50
Figure 17 : Echec suite à l'utilisation d'une membrane de collagène.....	51

Figure 18 : Résorption d'une partie de l'os local et de l'os greffé (qui avait été recouvert par une membrane de collagène) à 4 mois post-opératoire.	52
Figure 19 : Représentation schématique de la méthode du volet osseux pour la résection apicale des molaires mandibulaires.	55
Figure 20 : Instruments chirurgicaux nécessaires à la technique du volet osseux.	60
Figure 21 : La Microsaw® et son carter de protection.	61
Figure 22 : Kit Dentsply FRIOS Microsaw.	61
Figure 23 : Désinfection péri-buccale et endo-buccale suivie du champagne du patient.	63
Figure 24 : Un lambeau très large est réalisé afin d'avoir un accès (visuel et manuel) aisé au site opératoire.	64
Figure 25 : Autre cas où un lambeau très large était nécessaire pour accéder au site opératoire.	64
Figure 26 : Accès ostéoplastique pour l'avulsion chirurgicale d'une dent de sagesse mandibulaire avec cystectomie.	65
Figure 27 : Préparation d'un volet osseux vestibulaire.	66
Figure 28 : Volet osseux découpé au niveau du ramus mandibulaire pour permettre l'abord chirurgical d'une 38 incluse avec cystectomie.	66
Figure 29 : Volet osseux découpé.	67
Figure 30 : La luxation du volet osseux permet un accès (visuel et manuel) suffisant au site opératoire.	67
Figure 31 : Suite à la luxation du volet osseux palatin, visualisation de la 23 incluse.	68
Figure 32 : Situation après la luxation du volet osseux pour la résection apicale de la dent 37 avec obturation à rétro dans des conditions optimales.	68
Figure 33 : Après la luxation du volet osseux, les implants peuvent être retirés du sinus sans problème.	69
Figure 34 : Cavité osseuse après l'avulsion de la canine incluse.	69
Figure 35 : Ablation d'un kyste résiduel dans des conditions optimales grâce à l'abord par volet osseux.	70
Figure 36 : Cavité osseuse suite à l'exérèse d'un volumineux kyste symphysaire et à la résection apicale du bloc incisivo-canin mandibulaire.	70
Figure 37 : Repositionnement de la fenêtre osseuse.	71
Figure 38 : Replantation du volet osseux à la fin de l'opération.	71

Figure 39 : Volet osseux maintenu par 3 vis d'ostéosynthèse suite à des résections apicales dans le bloc incisivo-canin.	72
Figure 40 : Stabilisation de la faible paroi osseuse vestibulaire avec une partie du volet osseux luxée. Le reste du volet osseux est repositionné après le comblement de la cavité avec une éponge de collagène.	72
Figure 41 : Différentes formes de plaques d'ostéosynthèses face à différentes situations cliniques.	73
Figure 42 : Volet osseux stabilisé à l'aide de sutures à l'os adjacent.	74
Figure 43 : Mise en place du Surgicel® également maintenu par des sutures par-dessus le volet osseux.	74
Figure 44 : Volet osseux stabilisé par des sutures le reliant à la fois à l'os adjacent et à la gencive attachée.	75
Figure 45 : Une fois le volet osseux positionné et stabilisé, le lambeau est remplacé et fixé par des sutures.	75
Figure 46 : Pansement adhésif compressif sur le revêtement cutané mis en place à la fin d'une opération.	76
Figure 47 : Fracture de la tête de vis d'ostéosynthèse en titane.	84
Figure 48 : Radiographie panoramique de la situation initiale.	85
Figure 49 : Situation clinique initiale.	85
Figure 50 : Exposition du secteur mentonnier.	86
Figure 51 : Ostéotomie du volet osseux vestibulaire.	87
Figure 52 : Séparation du volet osseux.	87
Figure 53 : Site opératoire après avulsion.	88
Figure 54 : Reconstruction osseuse + greffe.	89
Figure 55 : Situation clinique post-opératoire immédiate.	89
Figure 56 : Radiographie panoramique à J+3 postopératoire.	90
Figure 57 : Situation clinique à 4 mois postopératoire.	90
Figure 58 : Radiographie panoramique préopératoire.	91
Figure 59 : Coupes scanner au niveau de la lésion.	91
Figure 60 : Situation clinique préopératoire.	92
Figure 61 : Situation clinique après la réalisation du lambeau d'épaisseur totale et l'avulsion de la dent 46.	93

Figure 62 : Volet osseux vestibulaire découpé.	93
Figure 63 : Volet osseux luxé et cystectomie réalisée.	94
Figure 64 : Volet osseux repositionné en fin d'intervention et fixé par des plaques d'ostéosynthèse.	95
Figure 65 : Lambeau repositionné et suturé.	96
Figure 66 : Situation clinique du site à 9 mois postopératoire.	97
Figure 67 : Radiographie panoramique à 24 mois postopératoire.	97
Figure 68 : Coupes scanner du site à 24 mois postopératoire.	97
Figure 69 : Lésion péri-apicale de la 25 entraînant une infection du sinus maxillaire gauche visible à l'OTP sous une forme radio-opaque.	98
Figure 70 : Scanner préopératoire : coupe frontale.	99
Figure 71 : Coupe scanner au niveau de la lésion sinusienne.	99
Figure 72 : Situation clinique préopératoire.	100
Figure 73 : Volet osseux découpé en regard de l'apex de 25.	101
Figure 74 : Situation clinique après la résection apicale.	101
Figure 75 : Visualisation de l'obturation endodontique rétrograde.	102
Figure 76 : Volet osseux suturé et copeaux d'os autogène comblant les hiatus.	103
Figure 77 : Sutures des plans profonds (boule de Bichât).	103
Figure 78 : Sutures de la muqueuse.	104
Figure 79 : Situation clinique à 9 mois postopératoire.	105
Figure 80 : Radiographie panoramique à 9 mois postopératoire.	105
Figure 81 : Examen radiographique panoramique préopératoire.	106
Figure 82 : Visualisation précise du volume de la lésion grâce à l'examen CBCT.	106
Figure 83 : Vue clinique préopératoire.	108
Figure 84 : Visualisation de la perte osseuse après la cystectomie.	108
Figure 85 : Visualisation du volume du kyste.	108
Figure 86 : Dissection jusqu'à l'apophyse coronoïde.	109
Figure 87 : Greffon osseux autogène prélevé puis découpé en deux volets osseux.	109
Figure 88 : Fixation du premier volet osseux en palatin.	110

Figure 89 : Fixation du deuxième volet osseux en vestibulaire et comblements des espaces résiduels avec les copeaux osseux.....	111
Figure 90 : Vue postopératoire immédiate après la réalisation des sutures.	111
Figure 91 : Situation clinique à 2 mois postopératoire.	112
Figure 92 : OTP à 2 mois postopératoire.	112
Figure 93 : A 1 an postopératoire, visualisation sur l’OTP de la régénération osseuse.	112

INTRODUCTION

En chirurgie orale, le praticien peut être confronté à de nombreuses pathologies. Les lésions péri-apicales, les dents incluses, ainsi qu'un volumineux kyste au niveau des maxillaires font parties de ces pathologies, et leur traitement chirurgical a déjà été largement décrit dans la littérature. Cependant, le praticien doit de nos jours pouvoir anticiper la réhabilitation prothétique et implantaire de la cavité buccale au long terme. Ceci pose donc le problème de la perte des volumes osseux ainsi que l'invagination des tissus mous due à la compétition tissulaire qui suit ces chirurgies.

Pour pallier à cela, la régénération osseuse guidée ainsi que l'utilisation de biomatériaux, dont les principes sont bien connus de nos jours, offrent déjà de bons résultats mais présentent cependant des limites.

L'objectif de cette thèse est de décrire une approche chirurgicale consistant en l'utilisation de volets osseux pour mettre à jour le site opératoire et dont le remplacement en fin d'intervention fera office de « barrière biologique » permettant l'interception tissulaire. Ainsi le praticien est capable de guider la cicatrisation ce qui assure la restauration de l'intégralité des volumes osseux voir un gain de volume osseux.

Nous décrirons également, dans les cas où l'utilisation d'un volet osseux s'avère impossible, le recours à une greffe osseuse autogène lors du même temps opératoire afin d'obtenir les mêmes résultats.

Notre travail sera développé au travers de trois pathologies : les lésions péri-apicales, les dents incluses et les volumineux kystes des maxillaires. Dans un premier temps, nous ferons le point sur les différentes techniques chirurgicales actuelles (avec ou sans ROG et biomatériaux) permettant de traiter ces pathologies. Puis, par une revue de la littérature scientifique, nous comparerons les avantages et inconvénients de ces différentes techniques et biomatériaux. Nous serons alors en mesure de décrire les apports, mais également les limites de la technique des volets osseux. Enfin, nous aborderons le recours à une greffe osseuse autogène lorsque l'utilisation d'un volet osseux s'avère impossible. Notre propos sera illustré à l'aide de cas cliniques reprenant les mêmes pathologies.

I. CHIRURGIE CONVENTIONNELLE EN PATHOLOGIE

BUCCALE : LIMITES ET INCONVENIENTS

En chirurgie orale, le chirurgien-dentiste est fréquemment confronté à des situations engendrant un délabrement osseux. Il peut s'agir de lésions pathologiques ou alors de thérapeutiques entraînant une perte du volume osseux plus ou moins important.

L'os est non seulement un constituant essentiel du parodonte mais également, de par son volume suffisant, une condition indispensable à d'éventuels traitements implantaires ; c'est pourquoi, il est de nos jours primordial de permettre une bonne cicatrisation osseuse.

Nous exposerons dans ce premier chapitre les limites et les inconvénients des techniques que nous qualifierons de « conventionnelles », mais scientifiquement validées depuis de nombreuses années dans plusieurs situations cliniques. Ces approches ne tiennent pas compte de la régénération osseuse guidée.

Nous aborderons également succinctement les apports des techniques de régénérations osseuses les plus courantes. Les principes, avantages, et inconvénients détaillés des biomatériaux utilisés dans ces techniques seront traités dans le deuxième chapitre.

A. LÉSIONS PERI-APICALES

1. Définitions et généralités

a. Le granulome péri-apical (ou parodontite apicale chronique)

Il s'agit d'une lésion inflammatoire du parodonte profond se localisant principalement au niveau de la région péri-apicale de la dent causale (HAKOU F., 2012).

Lorsqu'une dent est nécrosée, une infection bactérienne a lieu au niveau de l'endodonte. Les bactéries sécrètent des endotoxines qui se propagent au niveau du péri-apex. La conséquence directe est un processus infectieux et inflammatoire dans cette zone. C'est alors l'équilibre entre l'irritation bactérienne constante et les défenses tissulaires qui génèrent le granulome péri-apical (BENYAHYA I., 2002).

Cette lésion correspond à la formation de tissu de granulation à l'apex de la dent. Cette zone granulomateuse est entourée d'une capsule fibreuse de nature collagénique et fermement

adhérente à la racine de la dent qui la sépare de la zone de résorption osseuse (DRATWICKI P., 2009 ; TRONSTAD, 1993).

Enfin, il est primordial de savoir que même si tous les granulomes péri-apicaux n'évoluent pas nécessairement en kystes radiculo-dentaires, ces derniers sont considérés comme une séquelle directe des granulomes péri-apicaux (HAKOU F., 2012).

b. Le kyste radiculo dentaire

Il s'agit d'une structure cavitaire (dont le contenu peut être aérique, semi-liquide, ou liquide) délimité par un épithélium attaché à la racine de la dent. Tout comme pour le granulome, son développement est déterminé par les réactions immunitaires de l'organisme (DRATWICKI P., 2009 ; TRONSTAD, 1993). Le passage du granulome péri-apical au kyste radiculo-dentaire se fait par la prolifération des vestiges épithéliaux (venant des débris épithéliaux de Malassez) (BENYAHYA I., 2002).

D'un point de vue pathogénique, l'évolution d'un kyste radiculo-dentaire se déroule selon 3 phases (BENYAHYA I., 2002) : une phase d'initiation, une phase de cavitation, une phase d'expansion.

D'un point de vue clinique, nous distinguons 4 stades (HAKOU F., 2012) :

- Une phase de latence souvent asymptomatique.
- Une phase de déformation qui est marquée par une soufflure de la table externe du fait de l'augmentation volumique du kyste.
- Une phase d'extériorisation lors de laquelle une masse dépressible, fluctuante, et indolore est palpable.
- Une phase de fistulisation qui correspond à la perforation de la muqueuse (rendue possible car la table osseuse a déjà été lysée). De cette perforation s'écoule le liquide kystique qui est de nature séreux ou séro-hématique.

c. Diagnostic

En général, sauf en cas de poussée inflammatoire aigue, le granulome péri-apical et le kyste radiculo-dentaire sont asymptomatiques. Ils ne sont alors découverts que de façon fortuite lors d'un examen radiologique. Ces lésions se caractérisent alors par une image radioclaire (en général uniloculaire) rattachée à l'apex de la dent causale. Le contour de la lésion est marqué par un liseré d'ostéocondensation en continuité avec la lamina dura (cela est estompé en cas de poussée inflammatoire aigue) (BENYAHYA I., 2002).

Il s'agit dans les deux cas de lésions à forme proliférative et déminéralisante de la zone péri-apicale. La distinction entre les deux ne pouvant s'effectuer de façon fiable qu'à partir d'un seul examen radiographique (SHROUT 1993 et WHITE 1994), mais uniquement à l'issue d'une analyse anatomo-pathologique.

Bien souvent, le chirurgien-dentiste ne réalise pas d'analyse anatomo-pathologique et réalise d'emblée la chirurgie péri-apicale.

Ainsi, cette technique chirurgicale traite de manière similaire ces deux types de lésions (DRATWICKI P., 2009).

d. La chirurgie péri-apicale

D'après DAVARPANAH M. [et al.] (2008) et DRATWICKI P. (2009).

De nos jours, la chirurgie péri-apicale (ou résection apicale) est une thérapeutique fréquemment utilisée par le chirurgien-dentiste car elle permet de conserver des dents ne pouvant être traitées autrement. Réalisée dans de bonnes conditions, la chirurgie péri-apicale offre actuellement un taux de succès de 91%, se rapprochant donc de celui de l'endodontie par voie orthograde qui est de 93% (WANG N, 2004).

La résection apicale est une technique chirurgicale qui permet, par un abord muco-periosté, l'exérèse des tissus inflammatoires, la résection de l'apex et la mise à plat de la zone apicale ainsi que le scellement apical du système canalaire.

Le praticien, face à une lésion péri-apicale, doit en première intention réaliser le traitement ou le retraitement endodontique de la dent. C'est uniquement face à un échec de ces thérapeutiques (ou face à une impossibilité de les réaliser) que le praticien proposera la résection apicale à son patient ; il s'agit d'un traitement complémentaire du retraitement endodontique.

Cet acte chirurgical ne doit en aucun cas être considéré comme un traitement de substitution à la désinfection par voie orthograde (ADF, 2006).

Ses objectifs sont les mêmes que ceux du retraitement endodontique, à savoir :

- Eliminer le tissu de granulation et les débris iatrogènes
- Respecter l'anatomie radiculaire et les structures voisines
- Permettre une obturation étanche du tiers apical, garante d'une cicatrisation péri-apicale satisfaisante (SAFFARZADEH A., 2000).

2. Indications de la chirurgie péri-apicale

D'après DAVARPANAH M. [et al.] (2008).

La chirurgie apicale comporte des indications précises. Elle doit être réservée à des dents qui, sans cette intervention, sont condamnées à l'extraction :

- persistance d'une symptomatologie clinique après traitement ou retraitement endodontique
- persistance d'une lésion après retraitement et une période d'observation supérieure à 12 mois
- perforation radiculaire dans le tiers apical
- instruments fracturés au niveau apical (avec ou sans dépassement) induisant une lésion apicale
- résorptions externes du tiers apical
- impossibilité de mener à bien un traitement ou un retraitement par voie orthograde :
 - canaux dont l'anatomie ne permet pas une obturation tridimensionnelle étanche : présence de nombreux canaux accessoires dans le tiers apical, présence d'un delta apical, coudure apicale serrée...
 - canaux inaccessibles par voie coronaire : calcification, présence d'ancrage radiculaire impossible à démonter, obturations canalaires à base de résines bakélites, de cône d'argent...
- échec d'une reprise de traitement par voie orthograde (SAFFARZADEH A., 2000 ; ADF, 2006)

3. Limites et inconvénients de la chirurgie péri-apicale

Les deux principaux inconvénients de ce type de chirurgie sont la perte osseuse engendrée par l'ostéotomie nécessaire à l'accès à la lésion ainsi que le taux de cicatrisation osseuse obtenu.

Effectivement, des études animales à 3 et 5 mois (DAHLIN [et al.], 1988, 1990) ont montré que des défauts osseux non protégés par des membranes étaient envahis de tissu conjonctif fibreux et non pas d'os. Une perte de volume osseux est alors constatée. Ceci s'explique par la cinétique des différentes lignées cellulaires (cf. chapitre I.B.4.a et II.A.3). Dans la littérature, ces cas sont souvent qualifiés de guérison/cicatrisation incomplète.



**Figure 1 : Lésion péri-apicale de l'incisive maxillaire gauche, après résection de l'apex.
(TASCHIERI S. [et al.], 2008)**

a. Les paramètres influençant le pronostic de cicatrisation osseuse

Le premier paramètre à prendre en compte est l'ostéotomie. Celle-ci doit impérativement être bien réalisée afin de ne pas compromettre le pronostic de la cicatrisation osseuse. Effectivement l'ostéotomie doit être la plus petite possible afin de diminuer les suites post-opératoires et de favoriser la cicatrisation osseuse, mais être cependant assez grande pour permettre un bon accès au chirurgien. Elle fait donc en moyenne 5mm de diamètre (MERINO, 2009).

Le deuxième paramètre à prendre en compte est la préservation ou non des corticales osseuses (vestibulaire et/ou palatine/linguale) :

- Des corticales intactes offrent le meilleur pronostic. Cependant, cela peut rendre le repérage de la lésion difficile ; L'opérateur devra alors prendre garde à ne pas être trop délabrant lors de l'ostéotomie.
- Dans le cas où la ou les corticales seraient lésées, le pronostic de cicatrisation osseux diminue.

Le troisième paramètre ayant un rôle sur le pronostic de cicatrisation osseuse est la localisation de la lésion péri-apicale. Les localisations suivantes sont celles entraînant le plus grand délabrement osseux par l'opérateur (VERTOMMEN C., 2013) :

- Les incisives latérales maxillaires, qui ont un apex incliné en palatin, entraînent une ostéotomie plus profonde (du fait de l'accès vestibulaire).
- Les prémolaires à 2 racines nécessitent une ostéotomie plus large pour pouvoir accéder à la racine palatine.

- Les molaires maxillaires, du fait de leur racine palatine, nécessitent soit un accès vestibulaire très délabrant, soit un double accès vestibulaire et palatin générant une ouverture en « tunnel » du site toute aussi délabrante.
- Les incisives et canines mandibulaires présentent un apex orienté en direction lingual, ce qui induit une ostéotomie profonde pour y accéder depuis la face vestibulaire.
- La deuxième molaire mandibulaire nécessite en général une ostéotomie sur plus de 7mm de profondeur. Il en résulte une ostéotomie très délabrante.

Le quatrième paramètre est le plus important : la taille de la lésion (PIATELLI M., 1999 ; WANG N., 2004). Une étude prospective publiée par VON ARX, HÄNNI, et JENSEN en 2007 apporte les conclusions suivantes :

- Plus le volume du défaut osseux augmente, plus le pronostic de cicatrisation osseuse est mauvais.
- Plus la distance entre la paroi osseuse vestibulaire et la racine de la dent est grande, plus le pronostic de cicatrisation osseuse est mauvais. Selon VERTOMMEN C. (2013), ce paramètre peut s'expliquer par un accès au site plus difficile pour l'opérateur. Cela a pour conséquence soit une moins bonne obturation à rétro avec une augmentation du risque d'échec, soit une compensation de la part de l'opérateur qui va ouvrir le site de façon plus délabrante afin d'avoir un meilleur accès.

Remarque : Cette étude exclue les cas où une lésion de la paroi osseuse vestibulaire est présente car les auteurs ont décidé de se limiter aux cas ne nécessitant pas de RTG.

b. Apports et limites des techniques de régénération osseuse guidée (ROG)

Face à des défauts osseux trop importants, une technique de régénération osseuse guidée (ROG) peut être envisagée.

Il y a trois types de défauts osseux concernés (VERTOMMEN C., 2013) :

- Les défauts osseux larges : ils atteignent plusieurs dents et une corticale.
- Les défauts osseux en « tunnel » : les deux corticales (vestibulaire et palatine/linguale) sont atteintes.
- Défauts osseux apico-marginal : une corticale est atteinte mais entraînant une déhiscence radiculaire totale.

Face à ce type de défauts osseux, la perte de volume osseux au profit de tissu cicatriciel décrit précédemment sera exacerbée. C'est pourquoi le recours à la ROG est nécessaire. Celle-ci permettra « en principe » une régénération de l'intégralité du volume osseux. Pour cela, la mise en place d'une membrane faisant office de « barrière » est nécessaire pour maintenir les cellules épithéliales et conjonctives hors du site et permettre la néoformation osseuse.

Cependant, les techniques de ROG ne présentent pas que des avantages :

- Les membranes non résorbables sont sujettes à des contaminations bactériennes entraînant des complications qui assombrissent fortement le pronostic. De plus, une réintervention pour leur dépose est systématiquement nécessaire et leur coût est élevé.
- Les membranes résorbables semblent être plus efficaces mais la vitesse de résorption de ces dernières reste controversée. Face à des lésions importantes, une stabilisation à l'aide de biomatériaux de comblement est nécessaire. Cependant, la mise en place de ces derniers sur un site infecté peut générer des complications.
- Des études ont démontré que l'emploi de biomatériau comme comblement de la lésion n'avait pas de grand intérêt à l'exception du soutien mécanique des membranes résorbables qui sont non rigides (MATTOU P., 2012) ; le problème du surcoût se pose alors.

De plus, les inconvénients des différents matériaux de substituts osseux sont nombreux et seront développés dans le deuxième chapitre.

Il faut également souligner que l'intérêt des techniques de ROG est très discuté. Après revue de la littérature scientifique (VON ARX, 2003, 2011 ; TSEIS, 2011 ; BERNABE, 2010 ; TASCHIERI, 2008 ; BRITAIN, 2005 ; JAMES, 2001), nous pouvons retenir les points suivants :

- Au niveau des sites présentant une lésion osseuse n'ayant pas atteint les corticales, la ROG ne semble pas apporter de différences significatives du taux de cicatrisation osseuse avec des sites non traités par ROG. Cependant, elle accélère la cicatrisation.
- Par contre, les défauts osseux en « tunnel » et les défauts osseux apico-marginaux cicatrisent mieux lorsque le praticien a recours à une technique de ROG (les meilleurs résultats étant obtenus avec une membrane résorbable soutenue par un matériau de comblement).

Face à ces différents inconvénients, une alternative est d'avoir recours à un volet osseux à la place d'une membrane pour réaliser la ROG (cette technique sera détaillée et illustrée dans le chapitre III).

B. VOLUMINEUX KYSTES

1. Définition, diagnostic et épidémiologie des kystes des maxillaires

D'après DAVARPANAH M. [et al.] (2008).

« Un kyste est une cavité pathologique qui présente un contenu liquide, semi-liquide, ou aérique et qui n'est pas créé par l'accumulation de pus. Il est bordé par un épithélium qui peut être soit continu soit discontinu. » (KRAMER [et al.], 1992).

Le plus souvent, ces lésions sont asymptomatiques (sauf en cas de surinfection ou d'épisode inflammatoire aigu). Les kystes des maxillaires sont donc souvent découverts de façon fortuite lors d'un examen radiologique. Le seul moyen d'identifier de façon certaine la nature exacte du kyste est de réaliser une biopsie et une analyse anatomopathologique.

Ces lésions sont fréquentes au niveau des maxillaires avec une origine odontogénique dans 90% des cas (SUMMERS, 1979).

Du fait de leur caractère asymptomatique, les kystes des maxillaires peuvent parfois évoluer pendant longtemps et être très volumineux au moment de leur découverte fortuite. Une approche chirurgicale conventionnelle se révélerait alors très délabrante (Fig. 2).

Type de kyste	SCHEAR (1983)	CAWSON (1996)
Radiculaire	55%	65-70%
Dentigère (folliculaire)	17%	15-18%
Kératokyste	11%	3-10%
Naso-palatin	12%	2-5%
Autres	0-2%	0-3%

Tableau 1 : Incidences des kystes des maxillaires (DAVARPANAH M. [et al.], 2008).

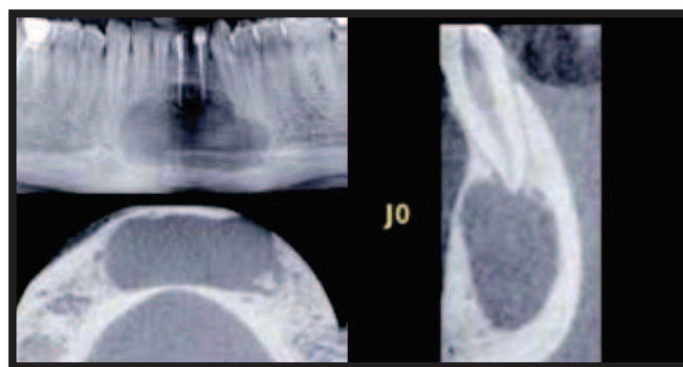


Figure 2 : Bilan préopératoire d'un kyste inflammatoire d'origine dentaire. (SALMON B., MARTINEZ H., 2014)

2. Traitements des kystes des maxillaires

D'après les thèses de GUERIN C. (2003), et THOMAS E. (2011).

Nous exposerons ici les différents traitements possibles face à des kystes, tumeurs, ou pseudo-tumeurs des maxillaires. Il est important de savoir que le choix du mode opératoire et de la technique dépend du type de lésion face à laquelle nous nous trouvons. Cependant, nous ne nous attarderons pas ici sur l'indication précise de chaque traitement.

Notre propos se limitera aux kystes des maxillaires (et non aux tumeurs) ; nous développerons principalement les traitements des kystes puis nous exposerons leurs principaux inconvénients.

a. Objectifs de ces traitements

Il y en a 3 :

- Eradication complète de la tumeur
- Restitution « ad integrum » autant que possible
- Elimination de toute possibilité d'émergence de pathologie nouvelle ou de tumeur

b. Type d'anesthésie

Le patient sera pris en charge sous anesthésie locale, locorégionale ou sous générale en fonction :

- De la taille et de la localisation de la lésion
- Du degré d'inflammation du site opératoire
- Du risque hémorragique
- Des rapports de la lésion avec les éléments anatomiques nobles
- De l'âge, des antécédents médico-chirurgicaux et de l'état psychologique du patient

c. Techniques chirurgicales

D'après FAVRE-DAUVERGNE E. (1996) et la thèse de GUERIN C. (2003).

Toutes ces lésions des maxillaires (kystiques, tumorales, ou pseudo-tumorales) nécessitent un traitement chirurgical en première intention.

Quelle que soit la technique utilisée, une surveillance clinique, radiologique et histologique est nécessaire durant la phase post-opératoire.

i. Chirurgies conservatrices

Elles ont pour but de conserver au maximum les dents, le tissu osseux et les structures vasculaires et nerveuses.

- La résection apicale est indiquée pour les kystes inflammatoires (cf chapitre I.A).
- L'énucléation correspond à la séparation d'une lésion de l'os environnant en suivant l'enveloppe conjonctive (servant de plan de clivage) qui entoure la lésion. L'ostéotomie se limite donc à réaliser un accès à la lésion. Cette technique est indiquée en première intention pour les kystes de toute taille à condition qu'ils soient limités par de l'os dense et qu'ils n'entraînent pas de lésion des structures anatomiques nobles.
- Le curetage consiste en l'ablation de la lésion osseuse par fragmentation ou morcellement tout en conservant la continuité osseuse. Cette technique est indiquée lorsque la réalisation d'un plan de clivage (pour une énucléation) est impossible. C'est principalement le cas avec les kystes solitaires et anévrysmaux.
- L'énucléation-curetage est la combinaison des deux techniques précédentes. Il s'agit de la méthode la plus fréquemment employée face à des kystes des maxillaires.
- La marsupialisation de PARTSCH I. se définit comme étant une extériorisation chirurgicale d'une lésion par ablation du tissu de revêtement (os et/ou muqueuse de recouvrement), suivi d'une excision de la partie superficielle du kyste, puis de la suture de la muqueuse buccale à la paroi kystique. On obtient alors l'exposition de la face interne du kyste dans la cavité buccale. Au bout de plusieurs semaines, une jonction se forme entre l'épithélium de la cavité buccale et l'épithélium de la paroi kystique qui se transforme alors en muqueuse buccale. Cette technique est indiquée lorsque l'exérèse du kyste est impossible (car le kyste est trop volumineux ou est trop proche de structures anatomiques nobles). Souvent, la marsupialisation est réalisée dans un premier temps puis l'énucléation du kyste résiduel dans un second temps (si le kyste est en phase infectieuse aiguë ou est de grande taille) (PERRIN J.P. [et al.], 2002).
- La résection non-interruptrice correspond à l'ablation de la lésion en dehors de sa limite (c'est-à-dire que l'opérateur élimine un périmètre connu d'os atteint autour de la lésion). Nous parlons de résection non-interruptrice car ici la continuité de l'os n'est pas interrompue. Parfois cet acte chirurgical peut comprendre l'avulsion de dents concernées par la lésion, et/ou l'ablation de tissus mous.

ii. Chirurgies non conservatrices

Nous atteignons ici la limite de notre propos. Effectivement ces techniques, qui sont beaucoup plus délabrantes, concernent en général les lésions tumorales (ou du moins des lésions très étendues, plurifocales, ou multi-récidivantes).

Nous nous contenterons donc de les citer, il s'agit de la résection interruptrice et de l'hémimandibulectomie, l'hémaxillectomie ou de la résection terminale.

iii. Autres thérapeutiques

De nombreuses thérapeutiques complémentaires ont été décrites : irrigation de Suzuki, cryothérapie, agents sclérosants, cautérisation chimique, électrocoagulation...

3. Conséquences néfastes de l'énucléation kystique

a. Les différents phénomènes de cicatrisation osseuse

D'après DAVARPANAH M. [et al.] (2008).

La cicatrisation osseuse débute par une phase inflammatoire et par la formation d'un caillot sanguin. Puis, la sécrétion de facteurs de croissance à l'intérieur du caillot le transforme en tissu fibreux grâce à la prolifération de fibroblastes. Ensuite, une trame cartilagineuse se forme par différenciation des cellules mésenchymateuses en chondroblaste. Celle-ci va se minéraliser par prolifération d'ostéoblastes. Le résultat est un os tissé immature qui va se remanier et devenir un os physiologiquement mature.

Cependant, suite au traitement chirurgical d'un kyste (quel qu'il soit), deux types de cicatrisation osseuse peuvent être obtenus :

- Une régénération osseuse : il s'agit de la restitution « ad integrum » de la structure tissulaire du site (que ce soit au niveau osseux, ou parodontal). L'intégralité du volume osseux est alors conservée. C'est la cicatrisation osseuse idéale que nous recherchons systématiquement.
- Une réparation tissulaire : en plus de la néoformation osseuse, nous avons à faire à une invagination de tissu conjonctif fibreux dans le défaut osseux. Ce phénomène a lieu aux dépens de la néoformation osseuse. Cela s'explique par la différence de cinétique de prolifération des lignées cellulaires : les cellules épithéliales et conjonctives prolifèrent plus vite que les cellules osseuses. Il en résulte un défaut osseux résiduel et donc une perte

de volume osseux. Dans le cas de grosses lésions, cette perte osseuse résiduelle peut être assez importante pour entraver une éventuelle restauration implantaire.

Le type de cicatrisation osseuse obtenue dépend de différents facteurs :

- La morphologie osseuse résiduelle : la capacité de régénération osseuse est plus favorable pour une lésion à 4 ou 5 parois que pour une lésion à 2 ou 3 parois.
- La taille de la lésion
- La qualité osseuse
- La présence d'os spongieux richement vascularisé ou au contraire d'os corticalisé peu vascularisé
- La préservation ou non du périoste
- La manipulation délicate des tissus mous

Suite au traitement d'un kyste sans ROG, nous obtenons une régénération osseuse incomplète avec la présence de tissu fibreux, ce qui implique une perte de volume osseux. Cela est d'autant plus vrai que la taille du kyste est importante (MACINTYRE [et al.], 1983).

b. Limites des traitements « conventionnels » (sans ROG) et des traitements avec ROG

Une étude de MELCHER et DREYER (1962) compare la cicatrisation osseuse obtenue dans des défauts osseux de 3mm de diamètre dans des fémurs de rats adultes. Les sites tests bénéficient d'une membrane en acétate de cellulose et d'un comblement osseux. Les sites témoins cicatrisent par eux-mêmes. L'analyse histologique met en évidence un engouffrement de tissu conjonctif fibreux dans les sites témoins. Au niveau des sites tests, un os homogène et plus dense s'est formé. Cependant les auteurs signalent que la régénération osseuse au niveau des sites tests, bien que meilleure aux sites témoins, reste incomplète.

Une deuxième étude (DAHLIN [et al.], 1989) testant cette fois-ci les bénéfices apportés par une membrane en PTFE expansé, arrive à des conclusions similaires.

Une troisième étude, (SCHENK [et al.], 1994) évalue cliniquement et histologiquement, à 2 et 4 mois, la cicatrisation osseuse chez l'animal. Il y a cette fois-ci 3 groupes :

- Le groupe 1 (témoin) : les défauts osseux cicatrisent de façon naturelle

- Le groupe 2 (test) : une membrane standard en ePTFE est mise en place sur les défauts osseux
- Le groupe 3 (test) : une membrane renforcée r-GTAM est mise en place sur les défauts osseux

A 4 mois, les sites du groupe témoin présentent des défauts osseux résiduels (et donc une perte de volume osseux) et un os néoformé peu dense. Les sites des groupes 2 et 3 présentent une régénération plus importante (surtout pour le groupe 3, la membrane renforcée permettant un meilleur maintien de l'espace au sein du défaut osseux). Cependant, tout comme dans la première étude, les auteurs précisent que bien qu'étant meilleure avec les membranes, la régénération osseuse n'est pas complète pour autant.

Nous pouvons donc conclure de ces 3 études que le traitement conventionnel (sans ROG) des kystes des maxillaires entraîne inévitablement une perte plus ou moins importante du volume osseux. Ce phénomène peut être diminué, mais pas complètement supprimé, grâce aux techniques de ROG. De plus nous verrons dans le chapitre II que l'utilisation de membranes implique plusieurs autres inconvénients, d'où l'intérêt de la technique du volet osseux.

C. DENTS INCLUSES

1. Résorption osseuse post-extractionnelle

Comme nous l'avons décrit dans la précédente partie, la cicatrisation idéale suite à une intervention chirurgicale impliquant de l'os, est d'obtenir une régénération osseuse complète. Celle-ci dépend de différents facteurs (KHOURY F., 2011) :

- L'angiogenèse
- Prolifération et maturation des ostéoblastes
- Stimulation biologique
- Stimulation biochimique
- Stimulation mécanique
- Synthèse de matrice de reminéralisation

Malheureusement, sans technique de régénération osseuse guidée, une résorption osseuse plus ou moins importante suite à une avulsion est inéluctable. Cela est dû à une particularité de l'os alvéolaire : il ne subsiste que grâce aux stimulations mécaniques régulières (venant de la mastication) transmises par les dents.

« Alors que de petites lésions osseuses des os du squelette sont réparées sans perte, l'os alvéolaire montre toujours une perte de volume. » (KHOURY F., 2011)

Ce phénomène de résorption, dans les cas extrêmes, peut entraîner la disparition totale de l'os alvéolaire dans le secteur édenté où il ne restera alors que l'os basal.

Cependant, différents facteurs vont influencer l'importance et la rapidité de la résorption osseuse (BARTE B.K., 2001) :

- Les microtraumatismes subis par l'os lors de l'avulsion d'une dent
- Les caractéristiques anatomiques de l'individu
- L'âge et le sexe auraient également une influence
- Les facteurs systémiques (ostéoporose, maladies rénales, vasculaires, et hormonales)
- Les forces mécaniques fonctionnelles (comme le bruxisme)

Selon les mêmes auteurs, cette résorption, dans les cas extrêmes, peut créer des rapports très proches de la crête avec des structures telles que les sinus maxillaires, les cavités nasales ou encore le nerf mandibulaire V3. Il va sans dire que de telles situations cliniques compromettent fortement une thérapeutique implantaire qui nécessite alors une chirurgie de reconstruction osseuse en amont.

Nous avons ici décrit les principes généraux de la résorption osseuse post-extractionnelle. Ces derniers s'appliquent aussi bien aux dents sur arcades qu'aux dents incluses qui sont notre propos. Nous allons maintenant aborder les facteurs spécifiques à la chirurgie des dents incluses qui accentuent ce phénomène de résorption osseuse.

2. Limites des techniques conventionnelles face à une dent incluse

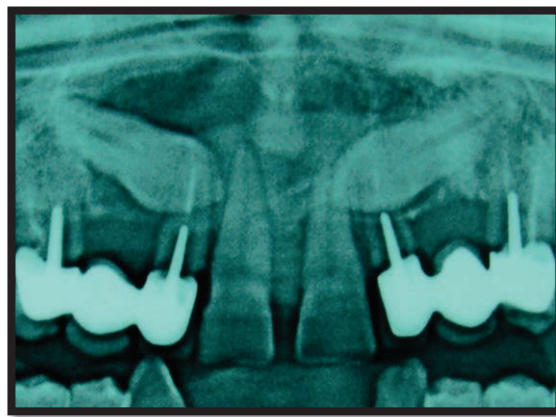
Quelle que soit la dent incluse, le principal problème rencontré avec les techniques conventionnelles est la perte de volume osseux engendrée par la voie d'abord chirurgicale. Effectivement, une ostéotomie plus ou moins délabrante est nécessaire pour accéder à la dent incluse, que ce soit dans le but de l'extraire ou de réaliser une traction orthodontique (DENHEZ, 1999). Lors de la phase post-opératoire, deux types de cicatrisation osseuse peuvent être obtenus (cela a été décrit plus en détails dans le chapitre I.B.4.a) :

- Une régénération osseuse : elle correspond à la cicatrisation osseuse idéale, l'intégralité du volume osseux est conservée.
- Une réparation tissulaire : il y a la formation de tissu conjonctif fibreux au dépend de la néoformation osseuse. Il en résulte une perte de volume osseux (DAVARPANA M. [et al.], 2008).

Selon KHOURY F. (2011), l'absence de parois osseuse externe compromet la régénération osseuse du fait du manque de stabilité du caillot sanguin et de la vitesse de prolifération des tissus mous qui est supérieure à celle du tissu osseux.

Les dernières avancées en matière d'imagerie médicale, tel que les reconstructions 3D et le CBCT, permettent dorénavant de connaître la position exacte des dents incluses et donc de limiter au maximum le délabrement osseux lié aux voies d'abord chirurgicales (DENHEZ, 1999 ; NABBOUT, 2004 ; PAJONI, 1995 ; SALMON, 2014).

Malgré tout, ces techniques conventionnelles restent délabrantes : « les techniques classiquement décrites ne font que peu de cas des conséquences locales de l'avulsion des dents incluses » (BAUMANN B., 2013).



**Figure 3 : Radiographie panoramique initiale mettant en évidence deux canines maxillaires incluses.
(BAUMANN B., 2013)**

3. Dents incluses et autres pathologies

Les dents incluses font fréquemment l'objet d'une pathologie kystique associée. Cela entraîne donc un délabrement osseux encore plus important puisque nous avons à faire face :

- Au volume osseux perdu d'emblée du fait de la cavité kystique et de la dent d'une part,
- Et au volume osseux perdu du fait de l'abord chirurgical d'autre part.

Les limites des techniques conventionnelles dans le cadre du traitement des kystes ont déjà été abordées dans la partie précédente. De plus, bien que des techniques de ROG et de comblements osseux aient été décrites dans la littérature (HASSAN K.S., 2011 ; BARTEE B.K., 2001), celles-ci ne sont pas dénuées d'inconvénients pour autant (cf. chapitre II.C). Nous verrons dans le chapitre III que le fait d'avoir recours à la technique du volet osseux permet d'obtenir un phénomène de ROG plus efficace tout en s'affranchissant des contraintes liées aux membranes.

II. LA CICATRISATION OSSEUSE GUIDEE.

A. GREFFES OSSEUSES AUTOGENES, MATERIAUX DE COMBLEMENTS ET REGENERATION OSSEUSE GUIDEE.

Nous exposerons ici différentes techniques ayant pour but de conserver ou recréer un volume osseux suffisant suite au traitement chirurgical d'une lésion des maxillaires.

Il existe différentes approches thérapeutiques :

- L'utilisation d'os autogène (autogreffe) : c'est une greffe dans laquelle le greffon est prélevé sur le sujet lui-même.
- L'utilisation de matériaux de comblements : ils servent alors de substituts à de l'os autogène. Cela comprend :
 - Les matériaux allogéniques : on parle alors d'allogreffe (ou homogreffe, ou greffe allogénique ou homologue). Le matériau correspond alors à un greffon qui est prélevé sur un sujet de la même espèce, mais de formule génétique différente.
 - Les matériaux hétéroplastiques : on parle alors de xélogreffe (ou hétérogreffe, ou greffe hétéroplastique). Le matériau correspond alors à un greffon qui est prélevé sur un sujet d'une espèce différente.
 - Les matériaux alloplastiques (biomatériaux naturels, artificiels, ou synthétiques).
- L'utilisation de membranes (ROG à proprement parler) : cette technique repose sur le principe de la sélection cellulaire.
- L'utilisation combinée de la ROG avec soit des matériaux de comblement soit de l'os autogène.

Les matériaux de régénération osseuse (os autogène ou matériaux de comblement) sont utilisés dans les défauts osseux afin de faciliter la cicatrisation osseuse qui se fait via un mécanisme de remodelage osseux. Ce dernier fait appel à des cellules spécialisées (ostéoblastes, ostéoclastes, ostéocytes, et les cellules bordantes) pour régénérer les volumes perdus.

Selon le mode de cicatrisation obtenu, on peut distinguer 3 types de matériaux (LINDHE, 2006) :

- Un matériau ostéogénique contient des cellules osseuses vivantes et possède la capacité de produire des cellules osseuses à condition qu'une vascularisation du greffon s'opère. Cette propriété concerne uniquement les blocs d'os autogène cortico spongieux.

- Un matériau ostéoconducteur représente uniquement une trame qui maintiendra un volume et guidera les cellules osseuses afin qu'elles colonisent le site receveur. Il s'agit des greffons allogéniques, xénogéniques et alloplastiques. Les copeaux d'os autogènes corticaux et spongieux peuvent également être classés dans cette catégorie.
- Un matériau ostéoinducteur ne contient pas nécessairement de cellules osseuses vivantes, mais induit de manière active la colonisation et la prolifération des cellules osseuses bordant le défaut osseux vers l'intérieur de ce défaut osseux. Ceci concerne tous les matériaux imprégnés de facteurs de croissance et les blocs d'os cortico-spongieux.

	Ostéoconducteur	Ostéoinducteur	Ostéogénique
Os autogène	Oui	Oui	Oui
Matériaux de substitution osseuse allogène	Oui	Oui	Non
Matériaux de substitution osseuse xénogène	Oui	(Oui ?)	Non
Matériaux de substitution osseuse alloplastique	Oui	Non	Non

**Tableau 2 : Répartition des matériaux de greffe d'après leurs propriétés.
(KHOURY F., 2011)**

1. L'autogreffe

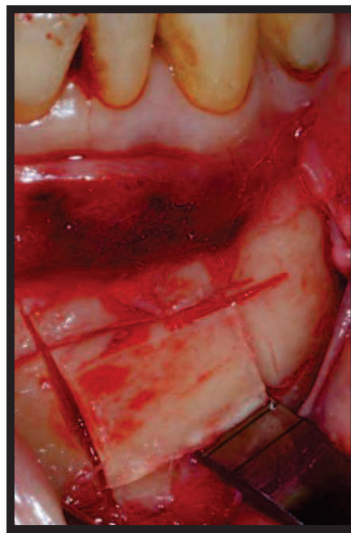
L'autogreffe est aujourd'hui considérée comme le « matériau » idéal ; elle permet l'obtention d'un os de bonne qualité avec une cicatrisation prévisible. Elle nécessite l'utilisation de deux sites opératoires : un site donneur et un site receveur.

Le site de prélèvement (site donneur) peut être :

- intraoral : une zone édentée, la tubérosité maxillaire, la zone rétromolaire, le ramus mandibulaire et la symphyse mentonnière (Fig. 4).
- extra-orale : la crête iliaque antérieure, le tibia, le calvarium.

L'autogreffe peut être composée de corticale uniquement, ou d'os spongieux uniquement, ou des deux simultanément. La corticale permet de reconstruire la crête alvéolaire et de la maintenir dans le temps mais elle se revascularise difficilement et subit un remodelage lent se traduisant par un mélange d'os non vivant et d'os néoformé vivant. Une autogreffe composée d'os spongieux uniquement ou d'os spongieux mélangé à la corticale morcelée (autogreffe particulaire) peut se compacter dans un défaut osseux qui comporte encore un nombre suffisant de parois pour maintenir le matériau de comblement dans la cavité, ou être couplée à l'utilisation d'une membrane (QUARRE C., 2012 ; METZ M. et A.C., 2013).

Du fait des propriétés uniques de l'os autogène, ce type de greffe représente une des meilleures options pour le chirurgien et le patient. Dans le chapitre III, nous constaterons que la technique du volet osseux, qui utilise de l'os autogène, présente les mêmes propriétés. De plus, lorsque le recours à un volet osseux est impossible, la greffe autogène représente donc l'alternative la plus crédible.



**Figure 4 : Prélèvement d'un bloc osseux autologue dans la région parasymphysaire.
(SEBAN A., 2012)**

2. Les matériaux de comblement osseux.

Les matériaux de comblement osseux sont des substituts à l'os autogène (c'est pourquoi on parle également de substituts de comblement osseux). Ils représentent des alternatives intéressantes évitant les suites opératoires au niveau du site donneur. Ils peuvent être :

- Des matériaux d'origine naturelle
- Des matériaux synthétiques
- Des matériaux composites

a. Les matériaux d'origine naturelle.

i. L'Allogreffe.

L'allogreffe correspond à l'utilisation de greffons composés d'os issu d'un sujet de la même espèce, mais de formule génétique différente. Il peut donc s'agir d'os prélevé sur des cadavres humains (dans les 24h suivant leur décès) ou plus généralement d'os provenant de têtes fémorales coxarthrosique de patients qui ont bénéficiés d'une arthroplastie totale de la hanche (KHOURY G. 2010). On parle de banques d'os. Ces produits sont ostéo-inducteurs, ostéo-conducteurs, et résorbables. (KHOURY F., 2011 ; WOOD and MEALEY, 2011 ; LEE D.W., 2009)

D'après la société francophone de biomatériaux dentaire (COLAT-PARROS J., JORDANA), on distingue selon le procédé de fabrication :

- Le FDBA (Freeze Dried Bone Allograft) : os d'origine humaine lyophilisé
- Le DFDBA (Demineralized Freeze Dried Bone Allograft) : os d'origine humaine lyophilisé et déminéralisé.

Après son prélèvement, l'os est traité afin d'être sec, dépourvu de matière organique, de lipides, d'antigènes, de virus, de bactéries, et de prions. Bien que les principes généraux restent les mêmes (décorticalisation, délipidation, oxydation, déshydratation, stérilisation par rayons ionisants), chaque banque d'os a son procédé spécifique de traitement de l'os. Voici quelques exemples de banque d'os avec le nom de leur procédé : BIOBANK (Procédé Supercrit), TUTOPLAST « Puros » (Procédé Tutoplast), TBF (Procédé Phoenix) (Fig. 5), OST Développement OSTEOPURE (Procédé Ostéopure).

Ces différents procédés, combinés à une sélection rigoureuse des donneurs, permettent d'obtenir un risque de contamination extrêmement faible.

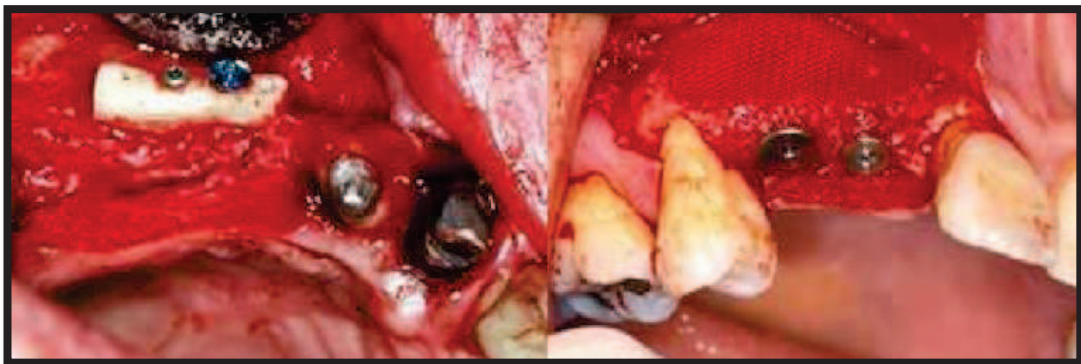


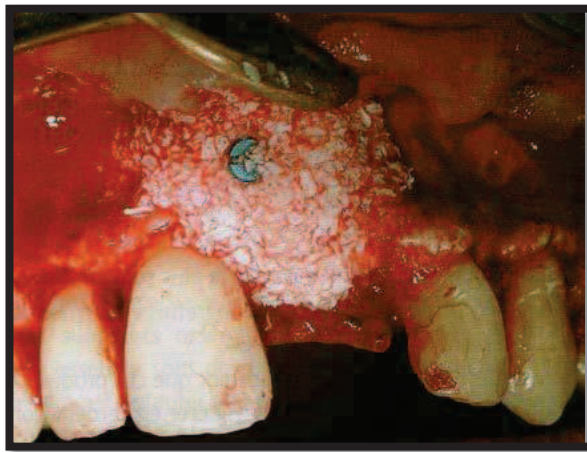
Figure 5 : Illustration clinique de l'utilisation des greffons PhoenixR.
A gauche : bloc cortico-spongieux. A droite : poudre d'os spongieux recouverte par une membrane.
(TBF : www.tbf-lab.com, cas clinique des Dr GIRARD et TANIMURA)

ii. La Xénogreffe

Les origines sont diverses : corail, seiche, mammifères (cheval, vache, cochon, mouton). Cependant, l'origine bovine est la plus fréquente (plus précisément de l'os bovin déprotéiné).

De par sa structure spatiale, qui est poreuse, au même titre que de l'os spongieux, il a des propriétés ostéoconductrices : c'est à dire qu'il sert de matrice pour la colonisation du site par les cellules osseuses (KHOURY F., 2011 ; HÄMMERLE [et al.], 1998 ; BALDINI [et al.], 2011). Cette même structure lui confère également des propriétés biomécaniques proches de celles de l'os humain. De plus, l'os xénogène est biocompatible et non allergène. Selon certains auteurs (SCHWARTZ [et al.], 2000), il présenterait des propriétés ostéoinductrices, mais ce dernier point est encore discuté.

Du fait de la sélection rigoureuse des donneurs et des procédés de traitement des matériaux mis en place par les différents fabricants, le risque de transmission (virus, prions, encéphalopathie spongiforme bovine) est faible, mais non nul.



**Figure 6 : Comblement osseux avec du Bio-Oss.
(PRINC G., PIRAL T. ; 2008)**

❖ Le BIO-OSS® :

D'après COLAT-PARROS J., JORDANA F. (2010), GEISTLICH Pharma®, AMERIO P. (2010), ZAMBUZZI W.F. (2011), PIATELLI M. (1999).

Le BIO-OSS® appartient à la famille des hydroxyapatite biologique (minéral constitutif de l'os) : il s'agit d'une xénogreffe céramisée à très haute température. Il présente donc toutes les propriétés d'une xénogreffe.

L'emploi du BIO-OSS® peut être envisagé lorsque l'os autogène n'est pas indiqué, ou qu'il est en quantité insuffisante pour satisfaire aux nécessités de la procédure chirurgicale proposée. Selon le fabricant, nous pouvons notamment l'utiliser dans le cadre d'augmentations osseuses de faible volume (Fig. 6), le soulèvement de plancher sinusien, de péri-implantites.

❖ Le carbonate de calcium

Issu du corail, le carbonate de calcium en phase cristalline (ou aragonite) est un matériau xénogène ayant la particularité d'être bioactif et résorbable en 4 mois environ (GUILLEMIN [et al.], 1987).

b. Matériaux d'origine synthétique

i. Les céramiques phospho-calciques (MUSTER [et al.] 1999)

Ceux sont des céramiques bioactives c'est-à-dire capables de générer ou moduler une activité biologique. Cette bioactivité se traduit par une interface diffuse entre l'os et le biomatériau. On a un contact direct entre l'os et le biomatériau (HENCH, 1991). Bien entendu, elles sont biocompatibles.

Elles présentent une structure voisine de la phase minérale de l'os humain (structure poreuse). Comme il s'agit de matériaux bioactifs, leur mode d'action consiste en une libération d'ions calcium et phosphate au niveau de leur surface. Ces ions vont interagir avec d'autres ions présents sur le site, pour former un précipité d'apatites carbonatées, indispensable pour l'apposition directe d'os.

Il existe différents types de céramiques phospho-calciques :

- L'hydroxyapatite dense et poreuse (ROY et LINNEHAN, 1974 ; DACULSI, 2005 ; DUBRUILLE, 2000 ; HENCH, 1991)
- Le phosphate de calcium tricalcique bêta (SNYDER [et al.], 1984 ; VIVOT J.B., 2011).
- La céramique phosphocalcique ou céramique biphasée (PASSUTI [et al.], 1997 ; GAUTHIER [et al.], 1998 ; BENQUE [et al.], 1990)

Les indications des céramiques phosphocalciques sont :

- L'hydroxyapatite synthétique : le traitement des défauts osseux parodontaux, le comblement d'alvéoles déshabitées, les soulèvements de plancher sinusien maxillaire (LINDHE [et al.], 2008 ; SCULEAN et JEPSEN, 2004 ; MEFFERT [et al.] 1985 ; DUBRUILLE 2000 ; MANGANO C [et al.], 2003, 2007 ; SEBBAG P. et MISSIKA P., 1995 ; VIVOT J.B., 2011).
- Le β TCP : le comblement de sites extractionnels, ou de lésions endodontiques et les soulèvements de sinus maxillaires (JACOB C., 2002 ; SEBBAG et MISSIKA, 1995 ; ZERBO, 2003 ; ZIJDERVELD, 2005).
- Les céramiques biphasées : les complements uniquement (DUBRUILLE [et al.], 2000).

ii. Les polymères

On distingue deux catégories de polymères en fonction de leur résorption éventuelle dans l'organisme (VERRON, 1995 ; ROINET O., 2005) :

❖ Les polymères non résorbables :

Ceux sont des résines acryliques non résorbables qui n'ont donc pas d'applications directes dans le domaine de la reconstruction osseuse à l'exception des membranes non résorbables en polytétrafluoroéthylène (PTFE).

❖ Les polymères résorbables :

Ceux sont des polyesters aliphatiques. Ils sont biocompatibles, résorbables, thermoplastiques, faciles à modeler, à découper, ou à mouler, pour les adapter au site receveur, et sont essentiellement utilisés comme membranes résorbables pour la régénération tissulaire guidée (CAFFESSE RG, 1994). Selon PICAUT Charline (2009), d'autres propriétés et applications de ce matériau ont été décrites dans la littérature : il peut libérer des BMP (Bone Morphogenetic Protein) et/ou des cellules ostéogéniques (BOYAN [et al.] MEIKLE [et al.]), mais peut également servir de lien pour d'autres matériaux (KNISHITA [et al.], 1993 ; SCHMITZ et HOLLINGER, 1986).

iii. Les bioverres.

Ceux sont des silicates pouvant contenir différents oxydes. Ils ont une composition chimique très semblable à celle du tissu osseux. Il s'agit d'un matériau bioactif, ostéoconducteur, résorbable ou non.

Ils induisent donc une formation osseuse rapide et réalisent une barrière retardant la migration épithéliale. Les bioverres présentent une résistance mécanique beaucoup plus importante que l'hydroxyde de calcium ou le phosphate de calcium (bien que nous allons voir que cette résistance mécanique reste tout de même assez faible).

Les bioverres peuvent avoir des applications cliniques :

- Dans leurs formes denses, en tant que matériau de substitution dans des sites non soumis à des charges (STRUNTZ V, 1978), comme les augmentations de crêtes (STANLEY [et al.], 1997 ; YILMAZ [et al.], 1998)
- Et sous forme de granules, dans les traitements des défauts parodontaux, tels les défauts infra-osseux et lésions inter-radiculaires de classe II (ANDERREG [et al.], 1999). Sous cette forme, ils peuvent également être utilisés pour combler des défauts osseux ou des alvéoles déshabitées.

iv. Sulfate de Calcium

C'est le plus ancien des substituts osseux. Le sulfate de calcium hémihydraté est inorganique, non-poreux, et présente une bonne résorbabilité (1 à 2 mois). De plus il est possible d'y inclure des antibiotiques. Cependant, il ne possède pas d'activité ostéoconductrice et présente une faible résistance mécanique (COLAT-PAROS, 2010).

c. Les matériaux composites

Selon la Société francophone des biomatériaux dentaires, ils sont composés de deux parties :

- Inorganique : phase phospho-calcique : hydroxyapatite, β TCP, phosphate de calcium Ca_3P_2
- Organique : collagène, chondroïtine sulfate, peptides, copolymère polyester lactique-glycérol méthyl-4 hydroxybenzoate...

Biocompatibles, ils possèdent des propriétés biomécaniques intéressantes et sont ostéoconducteurs. Leur indication réside dans les zones soumises à contraintes, mais peu étendues. Le risque de contamination est limité (ESB, maladie de Creutzfeldt-Jakob).

Ils ont deux origines :

- Origine synthétique : PEPGEN®
- Origine bovine et/ou porcine : BIOSTITE®, BIO-OSS COLLAGEN®

d. Les agents ostéoactifs

Ce sont des agents qui ont la capacité de stimuler la formation osseuse. Ils peuvent être classés en deux catégories (ALLEGRIINI [et al.], 2008) :

- Les agents ostéoinducteurs/ostéopromoteurs qui correspondent à des facteurs de croissance dont les principaux sont :
 - BMP (Bone morphogenetic Protein) : il s'agit de facteurs de croissance ayant une activité ostéoinductrice.
 - TGF-beta (Transforming growth Factor) : ce sont des facteurs de croissances impliqués dans toutes les phases de la cicatrisation osseuse.
 - PDGF (Platelet-Derived Growth Factor) : Il est angiogénique, et stimule la reproduction et le chimiotactisme du tissu conjonctif, et la déposition de la matrice.
- Les polypeptides bioactifs qui agissent également comme des ostéoinducteurs.
Exemple : P-15 qui possède, entre autres, le rôle d'attirer et d'attacher les ostéoblastes à la matrice osseuse greffée.

3. La régénération osseuse guidée (ROG)

« Le concept de RTG est fondé sur le fait que les tissus parodontaux ont des comportements biologiques différents lors de la cicatrisation. Ainsi, la vitesse de cicatrisation épithéliale étant plus élevée que celle de réparation osseuse, elle la précède et la gêne, entraînant un comblement de l'espace disponible par du tissu épithélial et conjonctif non minéralisé. Il a alors été supposé que la mise en place d'une membrane dans un site sous-épithélial-conjonctif lors de l'intervention chirurgicale pourrait favoriser la régénération d'un complexe parodontal *ad integrum* (ligament alvéolodentaire, ciment, os). » (INSERM 1999).

Ces principes de base de la RTG ont été repris et appliqués dans le cadre de la reconstruction osseuse (BECKER [et al.], 1990 ; NYMAN [et al.], 1990 ; SEIBERT [et al.], 1990). On parle alors de Régénération Osseuse Guidée (ROG). La cinétique naturelle de migration cellulaire au cours de la cicatrisation fait que les cellules épithéliales et conjonctives colonisent plus rapidement le site d'un défaut osseux que les cellules ostéogéniques. La ROG repose donc sur un principe de sélection cellulaire : nous utilisons une membrane qui fera office de « barrière » (KHOURY, 2011) afin d'empêcher les cellules non-ostéogéniques de coloniser le site. Ainsi, les cellules ostéogéniques auront le temps de coloniser le site et de permettre une néoformation osseuse sans avoir eu recours à une greffe ou à des matériaux de comblement.

En pratique, la mise en place d'une membrane va donc constituer un support physique pour les tissus mous sus-jacents, maintenant ainsi un espace protégé pour le caillot sanguin ou le matériau de comblement. D'un point de vue biologique, on obtient alors l'exclusion des cellules non-ostéogéniques. Cela permet d'éviter la formation d'un tissu cicatriciel, et laisse le temps aux cellules ostéogéniques (au potentiel de régénération plus lent) d'entamer le processus d'ostéogénèse. Enfin, une accumulation locale de facteurs de croissance, ou d'autres substances ostéoformatrices est possible.

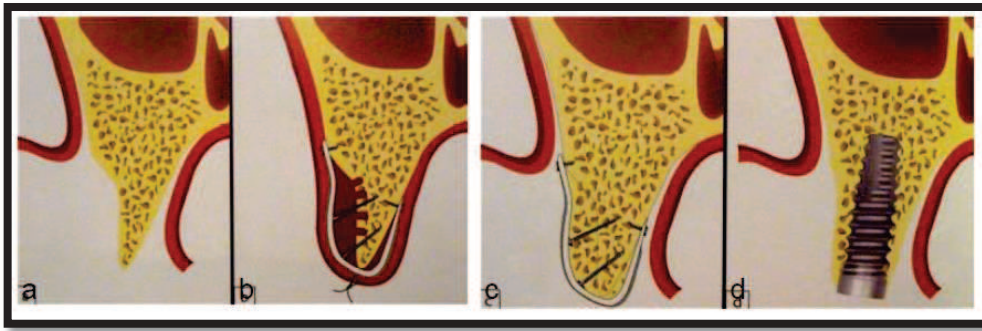


Figure 7 : Concept de la régénération osseuse guidée schématisé
 a : Crête fine exposée par un lambeau muco-périosté. b : Mise en place d'une membrane maintenue à distance de la crête par des vis d'ostéosynthèse et recouverte par le lambeau. c : Cicatrisation osseuse. d : Mise en place d'un implant.
 (MARTINEZ, 2008)

Il existe deux types de ROG :

- **ROG dite « pure »** : sans utilisation de comblement osseux sous la membrane. Seul le caillot sanguin envahissant le défaut est à l'origine de la néoformation osseuse.
- **ROG combinée (ou mixte)** : avec l'utilisation de comblement osseux sous la membrane. Le caillot sanguin est soutenu par un matériau de comblement pour aider à la néoformation osseuse.

Il existe deux types de membranes :

a. Les membranes non résorbables

Classification selon la Société Francophone des Biomatériaux Dentaires (SFDB) – Dr. J. COLLAT-PARROS, Dr. F. JORDANA, 2010.

i. Les filtres membranes millipores

Biologiquement inertes, hydrophiles, ces membranes (constituées d'un polymère à base d'acétate et de nitrate de cellulose purs) présentent une structure polymérique très fine, avec des pores uniformes (0.025 - 10µm).

Ex : MF MILLIPORE® (Merck)

ii. Les filtres membranes nucléopores

Elles sont composées de polycarbonate. Elles sont lisses et perforées de trous calibrés (0.015 - 12µm) par bombardement ionique.

Ex : ISOPORE® (Merck)

iii. Les membranes titane

La plupart sont rigides et non poreuses, ce qui entraîne un taux d'échec important (cf chapitre II.C.3.a). Depuis peu il existe des membranes en titane pur, ultrafines et perforées au laser. Elles sont adaptables et contribuent à une fixation durable du matériau osseux.

Ex : Biotane® (Sudimplant) FRIOS BoneShields® (Dentsply).

iv. Les membranes Bioprane®

Ce sont des membranes synthétiques constituées de 2 couches comportant du collagène. Les pores permettent une perméabilité aux antibiotiques. Mais elles restent imperméables aux bactéries. Elles sont adhérentes, flexibles, durables, et non allergènes.

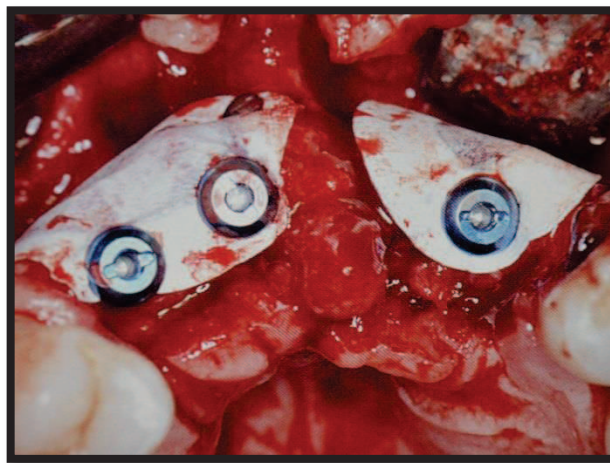
v. Les membranes téflon : GORE TEX® (Gore)

Première membrane mise sur le marché, elle est à base de e-PTFE : polytétrafluoroéthylène expansé (Fig. 8). C'est un matériau semi-cristallin et semi-opaque.

La micro-porosité est asymétrique : elle laisse passer les fluides d'origine vasculaire mais ne laisse pas passer les cellules épithélio-conjonctives.

Il en existe 3 types :

- GTPM : GORE TEX Periodontal Material® : pour la Régénération Tissulaire Guidée.
- GTAM : GORE TEX Augmentation Material® : pour la Régénération Osseuse Guidée.
- GTRM-TR : GORE TEX Regenerative Material Titane Reinforced® : en parodontologie et implantologie. Elle est renforcée d'une structure en titane. La maniabilité est ainsi augmentée. Elle ne se déforme pas sous le poids du lambeau.



**Figure 8 : Implantation et augmentation simultanée avec des greffes osseuses prélevées localement et recouvertes par des membranes non résorbables ePTFE.
(KHOURY F., 2011)**

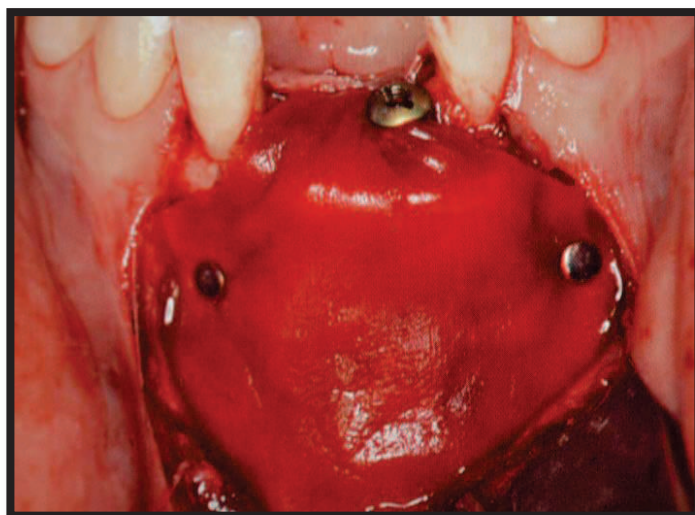
b. Les membranes résorbables

L'évolution de la membrane résorbable après sa pose se fait en 4 étapes : hydratation, déformation, dégradation, et résorption.

i. Les membranes collagéniques

Elles sont à base de collagène qui peut être de différents types : animal (bovin et porcin), humain (dure-mère, placenta) ou végétal (les recherches sont en cours).

Voici quelques exemples : membrane Ossix® Plus (3i), membranes Biomend® et Biomend Extent® (immer dental), membranes bi-couches : Bio-Guide® (Geistlich Biomaterials), Hypro-sorb® (Hypro Otrokovice).



**Figure 9 : Recouvrement avec une membrane de collagène résorbable.
(KHOURY F., 2011)**

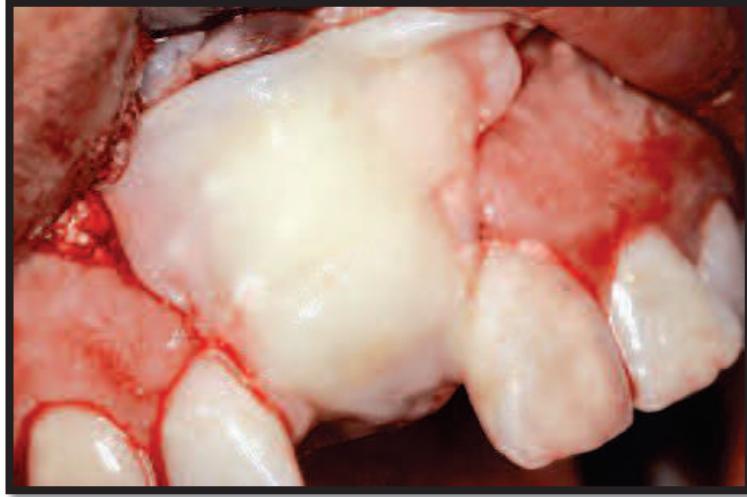
ii. Les membranes synthétiques

Il en existe différents types : Membrane Vicryl (Johnson & Johnson), Membrane Résolut® (Gore), Membrane Paroguide® (Coletica), Membrane Guidor® (Guidor), Etik-Patch®.

iii. Le concept membranaire PRF (Platelet Rich Fibrin)

Le concept membranaire PRF est une membrane de fibrine autologue qui concentre des leucocytes, des plaquettes ainsi que des molécules de cicatrisation et de l'immunité. L'utilisation des concentrés plaquettaires autologues (riches en facteurs de croissance) en implantologie orale est assez récente (EL-SHARKAWY H. [et al.], 2007). Ils se montrent intéressants dans la chirurgie pré-implantaire, et la gestion des tissus durs et des tissus mous lors de la mise en place d'implants. En effet, ils peuvent être utilisés mélangés avec une greffe autogène (intra ou extra-

orale), ou un matériau de substitution osseux, dans le cas d'un comblement d'alvéole après extraction, pour conserver le volume osseux avant la pose d'implant, ou, utilisés sans matériau de greffe sous forme de membrane (Fig. 10), pour servir de membrane résorbable dans les ROG par exemple (CHOUKROUN J. [et al.], 2001 ; 2004 ; 2010).



**Figure 10 : Membrane de protection autogène plasmatique (PRF) après centrifugation du prélèvement sanguin.
(GUEZ E., 2012)**

B. AVANTAGES

1. L'autogreffe

L'autogreffe est considérée comme la greffe de référence, elle est ostéogène, ostéoinductrice, et ostéoconductrice (KHOURY, 2011). De plus, du fait de l'existence des différents sites de prélèvement, nous pouvons en général prélever une quantité d'os suffisante (DURKALEC J., 2012).

Les avantages de ce matériau sont nombreux (SEBAN, 2012 ; DURKALEC, 2012 ; LOCATELLI, 2010 ; METZ M. et A.C., 2013 ; RAGHOEBAR, G.M., 1996) :

- Pouvoir ostéogénique et ostéoinducteur (blocs corticospongieux avec une cellularité importante)
- Biocompatibilité
- Faible taux de résorption (pour les greffons d'origine membranaire)
- Revascularisation et consolidation rapide du greffon
- Absence de réaction de rejet (antigénicité basse)
- Bonne cicatrisation de façon générale

- En cas d'exposition du greffon, celui-ci se montre plus tolérant qu'un biomatériau. Effectivement, une ostéoplastie de l'os infecté suivi d'une chirurgie muco-gingivale pour refermer le site sont suffisantes pour empêcher la perte du greffon. On gagnera donc malgré tout un volume osseux correct (contrairement au cas de l'utilisation d'une membrane qu'il faudrait alors déposer)
- Economique, reproductible, et efficace
- Possibilité d'être utilisé sous forme particulière conjointement ou non à une membrane
- Relativement simples à réaliser dans le cas des sites de prélèvement intra-oraux

Cependant, ces avantages ne sont pas les même en fonction du site donneur (BONNET L., 2001) :

- Les sites de prélèvements extra-oraux (dont les principaux sont l'os iliaque et l'os pariétal) ont pour principal avantage de fournir une quantité d'os cortico-spongieux importante permettant de combler des défauts de grande étendue.
 - Le prélèvement iliaque est celui qui fournit la quantité d'os cortico-spongieux la plus importante. De plus, la cicatrice au niveau du site de prélèvement est de faible étendue et très peu visible.
 - Le prélèvement pariétal est en général préféré. Il présente les mêmes avantages que le prélèvement iliaque, mais l'os pariétal se résorbe peu comparé à l'os iliaque. De plus, la morbidité du site donneur est presque nulle et les suites postopératoires sont moins lourdes. De ce fait le temps d'hospitalisation est plus court.
- Les prélèvements intra-oraux ont pour principal avantage d'être des gestes moins lourds que les prélèvements extra-oraux (RAGHOEBAR G.M., 1996) : il n'y a pas d'hospitalisation, d'anesthésie générale, de cicatrice cutanée, le temps opératoire est court, l'abord psychologique du patient est plus aisé et le coût généré est moins important. De plus, la morbidité du site donneur est faible et les greffons obtenus présentent de meilleures propriétés biomécaniques.
 - Le prélèvement mentonnier garantit un accès facile au site donneur quelle que soit l'ouverture buccale du patient et le geste chirurgical est relativement simple. Un autre critère important est que le greffon obtenu présente une faible résorption (SMILLERE, 1996 ; TULASNE, 1990 ; MISCH, 1992 ; ANTOUN, 1995).
 - Le prélèvement rétromolaire garantit un os similaire en quantité et en qualité à celui obtenu au niveau symphysaire. De plus, ce site de prélèvement induit des

suites post-opératoires (douleurs, oedèmes) et un taux de complication moins importants que le site de prélèvement symphysaire (MISCH, 1996, 1997). Les deux principaux avantages du site de prélèvement rétromolaire par rapport au site de prélèvement symphysaire sont l'absence de risque de nécrose des dents au niveau du site de prélèvement et l'absence de risque de perte de sensibilité du site de prélèvement en lui-même (KHOURY F., 2011).

En 2001, SETHI [et al.] publient une étude sur l'utilisation des autogreffes qui conclut qu'un taux de réussite de 98.3% est obtenu (selon les critères d'ALBREKTSSON).

Lorsque la réalisation d'un volet osseux est impossible, le recours à une greffe autogène est donc la meilleure option, notamment face à des cas extrêmes (cf. chapitre III.E.4).

2. Les substituts de comblement osseux

a) Matériaux d'origine naturelle

i. L'allogreffe

Du fait de ses propriétés ostéoconductrices et ostéoinductrices, l'allogreffe est une bonne alternative à l'autogreffe lorsque celle-ci est impossible ou souhaite être évitée. Cette indication peut être posée lorsqu'on désire alléger les suites post-opératoires ou simplifier le protocole opératoire en éliminant le site donneur, ou si le volume de greffon autologue est insuffisant pour le cas clinique en question.

Ses avantages sont (VIVOT J.B. ; 2011) :

- La disponibilité permanente, sous différentes formes (cela facilite l'adaptation au site receveur)
- La non utilisation d'un site donneur chez le patient (et donc moins de complications potentielles)
- La réduction du temps chirurgical

La technique du volet osseux permet d'éliminer le site donneur tout en utilisant de l'os autogène.

ii. La Xénogreffe

Le principal avantage réside dans ses bonnes propriétés biomécaniques ce qui permet de l'utiliser dans des sites soumis à de fortes contraintes (Société Francophone des Biomatériaux Dentaires, 2010).

b) Matériaux d'origine synthétique

Ils représentent une alternative intéressante car leurs avantages sont nombreux (VIVOT J.B. ; 2011 ; GEFRIAUD C.H., 2012 ; PICAUT C., 2009 ; HENCH ; 1991 ; ROINET O., 2005 ; PELTIER, 1961 ; LEONARDIS, 2000 ; GUARNIERI, 2002, 2006 ; ANDREANA, 2004) :

- Ils sont disponibles en grande quantité et peuvent donc être utilisés face à une lésion volumineuse dont le comblement ne peut être effectué avec de l'os autogène
- Il n'y a pas de site donneur (chirurgie moins longue et moins de complications potentielles)
- Selon les connaissances actuelles de la science, aucun risque de transmission de maladies entre donneur et receveur n'est à craindre (contrairement à l'utilisation des allogreffes ou des xéno-greffes). Ils sont donc mieux acceptés par les patients
- Ces matériaux sont tous ostéoconducteurs et favorisent la néoformation osseuse
- Ils sont soit résorbables, soit non résorbables
- Il existe une bonne intégration (mélange du matériau avec le sang)
- Absence de réaction immunologique
- Il y a biocompatibilité, c'est-à-dire absence de toxicité locale et systémique
- Radio-opacité qui permet de vérifier la composition du site greffé
- Morbidité post-opératoire diminuée
- Pas de résorption durant la cicatrisation
- Les hydroxyapatites, les bioverres ou le corail sont des matériaux bioactifs
- Les bioverres sont hémostatiques, faciles à manipuler et jouent également un rôle de barrière vis-à-vis du tissu conjonctif
- Le sulfate de calcium étant le biomatériau de comblement le plus ancien, il bénéficie d'un bon recul scientifique avec de nombreuses études démontrant son intérêt pour le comblement osseux ; il est également possible d'y inclure des antibiotiques
- Le β TCP est fréquemment utilisé en association avec l'hydroxyapatite pour améliorer les propriétés de dissolution de cette dernière

c) Les matériaux composites

Ils sont biocompatibles et présentent des propriétés biomécaniques intéressantes, ils sont donc indiqués pour les zones peu étendues soumises à des contraintes.

d) Les agents ostéoactifs

Ils ont la capacité de stimuler la formation osseuse.

3. La régénération osseuse guidée (ROG)

a) Les membranes non résorbables

Ce type de membranes présente pour avantage une bien meilleure stabilité mécanique que les membranes résorbables, ce qui permet de stabiliser un greffon ou un matériau de comblement trop mobile et de maintenir le volume le temps de la différenciation des cellules osseuses. Pour la même raison, aucun effondrement de la membrane n'est à craindre.

Selon le Dr. LECONTE C. (2013), dans le cadre d'une allogreffe osseuse en poudre recouverte par une membrane sur un site de faible étendue, une meilleure néoformation osseuse est obtenue avec une membrane non résorbable de type dPTFE armé, qu'avec une membrane résorbable où une fibrose superficielle et une légère résorption sont à noter.

De plus, les membranes Bioprane® sont perméables aux antibiotiques, imperméables aux bactéries, non allergènes, adhérentes, flexibles et durables.

b) Les membranes résorbables (QUARRE C., 2012)

Ces membranes présentent plusieurs avantages :

- Pas de chirurgie de retrait de la membrane
- Meilleur rapport coût/efficacité
- Manipulation aisée
- Meilleure tolérance en cas d'exposition
- Diminution des complications post-opératoires : peu de risques d'exposition, ne risquant pas d'entraver la régénération osseuse.
- Les membranes de collagènes ont des propriétés hémostatiques et chimiotactiques. De plus, elles ont une bonne tolérance en cas d'exposition, la plaie cicatrisant généralement spontanément après un traitement au gel de chlorhexidine (KHOURY F., 2011)

Le concept membranaire PRF : Il s'agit de membranes riches en facteurs de croissance, elles vont donc stimuler la néoformation osseuse de façon particulièrement efficace.

C. INCONVENIENTS ET LIMITES : ILLUSTRATION « D'ECHECS »

1. L'autogreffe

Le principal inconvénient réside dans l'existence de deux sites opératoires : le site donneur et le site receveur (LOCATELLI, 2010).

Ce deuxième site opératoire (le site donneur) implique une procédure plus longue et plus lourde pour le patient. Effectivement, quel que soit le site donneur (intra-oral ou extra-oral), il peut comme le site receveur, être le sujet de complications : hématomes (Fig. 11), hémorragie, infections, lésions nerveuses, préjudices esthétiques, douleurs chroniques (ANTOUN H., 2007 ; CAMPAN P., 2008 ; DEBOISE A., 2003 ; GAUDY J.F., 2006 ; DURKALEC J., 2012 ; SETHI 2001 ; NKENKE, 2002).

De plus, les différents sites donneurs présentent des inconvénients qui leurs sont spécifiques :

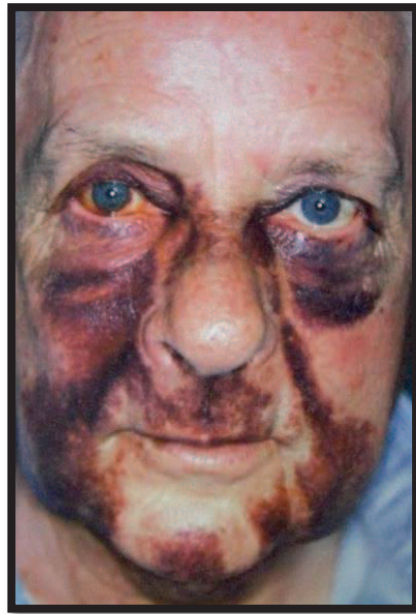
- Les sites de prélèvements extra-oraux (dont les principaux sont l'os iliaque et l'os pariétal) ont pour principal inconvénient de nécessiter des procédures assez lourdes (BONNET L., 2001 ; DEBOISE A., 2003 ; NYSTRÖM E, 1997 ; JOVANOVIC S.A., 1999 ; TULASNE J.F., 1990 ; HWANG, 2000). Ces interventions induisent la mobilisation de toute une équipe, une hospitalisation (jusqu'à 1 semaine post-opératoire pour le prélèvement iliaque) et une anesthésie générale (avec les risques qui en découlent). Par conséquent, elles entraînent un coût élevé ainsi qu'un abord psychologique plus difficile du patient, qui perçoit l'opération comme une intervention lourde. De plus, ces interventions ne sont pas sans risques et peuvent entraîner des suites postopératoires lourdes (douleurs et claudications pendant 1 mois suite à un prélèvement iliaque), ainsi que des complications (taux de 9% pour l'os iliaque) dont certaines peuvent être graves (rupture de la corticale interne lors d'un prélèvement pariétal, entraînant une exposition voir une lésion des méninges).

- Les sites de prélèvements intra-oraux (dont les principaux sont le prélèvement mentonnier et rétromolaire) nécessitent des interventions moins lourdes que les sites de prélèvements extra-oraux, mais ne procurent pas une quantité d'os aussi importante. Le prélèvement mentonnier peut entraîner une lésion du nerf mentonnier (VON ARX T., 1998) et du nerf incisif (GAPSKI, 2001). Il peut également compromettre la pose d'implant dans ce même secteur. Des brides cicatricielles inesthétiques peuvent apparaître si les sutures ne sont pas faites en 2 plans. Enfin, bien que cela n'ait jamais été décrit dans la littérature scientifique, les patients ont souvent peur que ce prélèvement change la forme de leur menton (JENSEN J., 1994). Le prélèvement rétromolaire

quant à lui, peut dans certains cas (faible ouverture buccale) présenter un accès difficile et l'opérateur doit impérativement prendre garde à ne pas léser le nerf lingual ou le nerf buccal.

Un autre inconvénient majeur des greffons autologues est leur résorption plus ou moins importante à long terme(en fonction de l'origine du greffon et des contraintes mécaniques qu'il subit) (DEBOISE A., 2003).

La seule greffe autogène ne nécessitant pas de deuxième site opératoire est la greffe particulaire autogène. Il s'agit de récolter les copaux d'os générés sur le site opératoire afin de les réutiliser en comblement. Après revue de la littérature, nous constatons que ce type de greffe semble indiqué uniquement pour les défauts osseux de petite taille où il reste suffisamment de paroi pour assurer une rétention mécanique des particules et en complément d'autres techniques si un hiatus doit être comblé (KHOURY F., 2011 ; METZ, 2013).



**Figure 11 : Tuméfaction, ecchymose et hématome 7 jours après une greffe osseuse et soulevé de sinus.
(KHOURY F., 2011)**

Du fait de tous ces inconvénients, certains auteurs préfèrent utiliser de l'os allogène, xénogène, ou encore des matériaux synthétiques. Cependant, ces biomatériaux présentent également leurs inconvénients. C'est pourquoi, dans le cadre de ses indications, la technique du volet osseux présente un grand intérêt, car elle permet d'utiliser de l'os autogène sans avoir recours à un deuxième site opératoire.

2. Les substituts de comblement osseux

Selon RAGHOEBAR, G.M. [et al.] (1996), les matériaux de substitutions, de toutes sortes, présentent deux défauts majeurs :

- Ils n'ont pas la même capacité de cicatrisation que l'os autogène
- Nous n'avons pas encore assez de recul scientifique.

De plus les matériaux de comblement osseux ne permettent pas (pour des raisons techniques et financières) de combler des défauts trop importants.

a. Les matériaux d'origine naturelle

i. L'allogreffe

Les principaux inconvénients découlent du fait qu'on utilise l'os d'un autre individu (SEBAN, 2012 ; KHOURY F., 2011 ; MATTOUT P., 2012 ; VIVOT J.B., 2011)

- Transmissions possibles de pathologies bactériennes ou virales (VIH, hépatites) (EASTLUNG, 1995 ; BUCK, 1989)
- Réaction immunitaire résiduelle malgré le traitement du greffon (irradiation)
- Ostéoinduction altérée par la stérilisation (rayons gamma), on peut donc considérer que ce greffon n'est qu'ostéoconducteur.
- Ostéo-conduction et propriétés mécaniques variables en fonction de l'origine du greffon et du traitement qu'il a reçu. Effectivement, chaque banque d'os a son propre procédé de traitement des greffons. Or, ces procédés ont une incidence directe sur les propriétés du greffon.
- Aucune contamination ne doit survenir durant la période de maturation du greffon, or celle-ci est relativement longue (surtout si le volume du greffon est important).
- Coût élevé des banques d'os
- Manque de recul scientifique

Les allogreffes produisent donc des résultats moins fiables que les autogreffes (HELLER 1994). Des complications comme une résorption rapide, un rejet, ou une infection du greffon sont possibles (CLEMENT L., 2011). Par conséquent, lorsque cela est possible, le recours à l'os autogène (autogreffe ou volet osseux) est préférable.

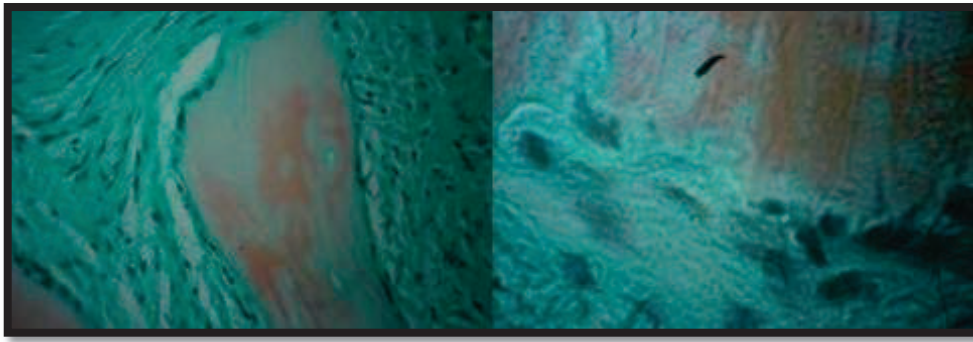


Figure 12 : Particules d'os allogène, 6 mois après implantation.

On note peu ou pas d'activité osseuse. Les particules de DFDBA ne semblent pas en voie de résorption. La population cellulaire est essentiellement de type fibroblastique. Toutefois, quelques rares cellules de type ostéoblastiques sont visibles en bordure d'une particule d'os allogène.

(MATTOU P., 2012)

ii. La Xénogreffe

Les biomatériaux xénogènes présentent différents inconvénients (KHOURY F., 2011 ; SEBAN A., 2012 ; VIVOT J.B., 2011) :

- Un inconvénient majeur est leur « résorption lente, voire inexistante, et l'absence de substitution par l'os naturel » (KHOURY F. ; 2011)
- L'os xénogène est ostéoconducteur mais ses propriétés ostéoinductrices sont encore discutées
- Le risque de transmission (virus, prions) est faible mais non nul
- Le risque de réaction immunologique est minime mais existe
- Ce biomatériau n'est pas utilisable pour les grandes pertes de substance
- Leur ostéointégration dépend du potentiel ostéogène du site receveur et de la qualité de la fermeture muqueuse. Effectivement, en cas d'exposition, un greffon xénogène sera perdu alors qu'un greffon autogène se montrera plus tolérant
- Les expériences menées sur l'animal concernant les xénogreffes d'origine coralliennes ont pour le moment donné des résultats peu concluants.
- D'après la Société Francophone des Biomatériaux Dentaires (SFBD), bien que le carbonate de calcium présente une bonne résistance à la compression, il s'agit tout de même d'un matériau fragile car sa résistance à la traction est faible.

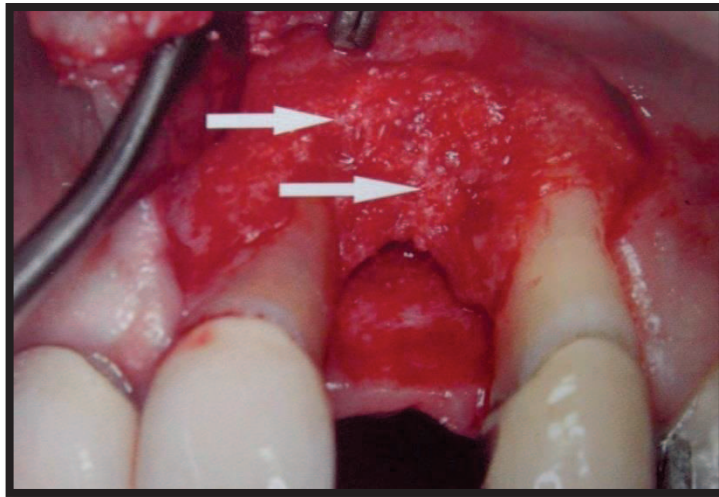


Figure 13 : Situation après une augmentation échouée avec du biomatériau bovin.
 Les résidus de biomatériaux sont un risque pour toute tentative d'augmentation. Même s'ils sont apparemment intégrés, ils fonctionnent comme une barrière et entravent la vascularisation du futur greffon.
 (KHOURY F., 2011)

b. Les matériaux d'origine synthétique

Leurs inconvénients sont (PICAUT C., 2009 ; ROINET O., 2005 ; GALOIS L., 1996 ; COLAT-PAROS, 2010 ; GEFRIAUD C.H., 2012 ; CLAIRET A., BUSSAC G., 1991) :

- Difficulté lors de la stabilisation du matériau surtout lorsqu'il est sous forme de particules, sa manipulation peut être difficile. L'utilisation d'une membrane est donc nécessaire, avec les risques que cela implique.
- Propriétés biomécaniques faibles et fragilité du matériau (selon sa composition et sa forme), il est donc contre-indiqué dans des zones soumises à de fortes charges.
- Le temps de régénération avant la mise en place de l'implant est plus important qu'avec un matériau autogène. La technique la plus appropriée et la composition optimale du mélange ne sont pas encore clairement définies.
- Absence de potentiel d'ostéoinduction ou d'ostéogénèse, il n'existe qu'un potentiel d'ostéoconduction, sauf pour les polymères résorbables et le sulfate de calcium qui ne possèdent aucune de ces trois propriétés.
- Absence de facteur de croissance.
- La capacité de résorption varie selon le matériau, celle-ci peut être incomplète.
- Certains de ces matériaux (polymères) n'ont pas de réelle indication en chirurgie osseuse.
- En raison du rapport entre la vitesse de résorption et la vitesse d'ostéoconduction du β TCP, celui-ci n'est pas indiqué comme matériau pré implantaire durable.
- Les céramiques biphasées ne peuvent être utilisées en apposition car l'enkystement fibreux semble inévitable (DUBRUILLE [et al.] 2000).

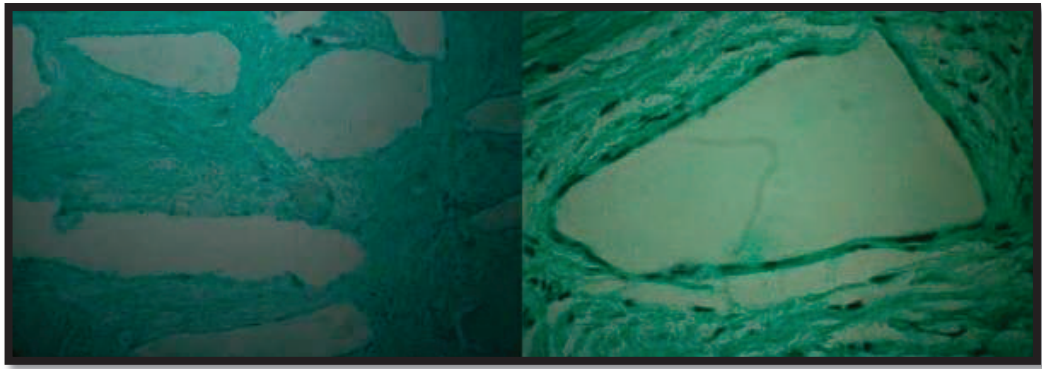


Figure 14 : Particules d'hydroxyapatite 6 mois après implantation.
 Les particules sont inertes. Aucune activité osseuse n'est notée.
 (MATTOU P., 2012)

c. Les matériaux composites

Leur potentiel d'ostéoconduction est variable selon les procédés de préparation. Ils ne sont indiqués que pour des zones de faible étendue.

d. Les agents ostéoactifs

Nous manquons encore du recul scientifique nécessaire.

« Des études complémentaires in vitro et in vivo sont néanmoins nécessaires afin de mieux appréhender le potentiel ostéostimulateur des matériaux bioactifs » (SAUTIER JM. [et al.] ; 2011).

Nous constatons qu'aucun de ces biomatériaux ne présente toutes les propriétés de l'os autogène. C'est pourquoi face à un cas complexe, lorsque l'utilisation de matériau autogène est possible (volet osseux ou greffe osseuse), celle-ci est à privilégier.

3. La régénération osseuse guidée

La ROG, quel que soit le type de membrane utilisé, présente les inconvénients suivants (KHOURY F., 2011 ; RAGHOEBAR G.M., 1996 ; BONNET, 2001) :

- Le principal inconvénient est le risque d'exposition de la membrane pouvant être due à un traumatisme mécanique de la plaie ou une infection de celle-ci.
- En cas de colonisation bactérienne de la membrane, un abcès ou une fistule (éventuellement accompagnés de douleurs) peuvent apparaître après l'arrêt des antibiotiques.
- Face à de telles complications, une révision chirurgicale de la plaie est nécessaire : il faut déposer la membrane, la greffe et tous les éléments infectés. Cela peut entraîner la perte totale du greffon sous-jacent en plus de la membrane elle-même.
- Les membranes, quel que soit leur type, ont un taux de complications important.
- La ROG a ses limites : si le gain osseux vertical voulu est de plus de 3-4 mm, l'utilisation d'une technique de ROG, même associée à un biomatériau de comblement ou des particules d'os autogène, est insuffisante. Il faut alors avoir recours à une greffe de blocs osseux autogènes.
- Le coût des membranes n'est pas négligeable.

a. Les membranes non résorbables

Les membranes non résorbables présentent des inconvénients supplémentaires qui leur sont spécifiques :

- Les membranes non résorbables doivent rester en place 4 à 12 semaines sans infection ou exposition afin de jouer correctement leur rôle. Or celles-ci ont un taux de complication primaire plus important que les membranes résorbables. Par exemple, les membranes titanes qui sont rigides et non poreuses présentent un taux d'échec important. Effectivement le risque d'exposition de la membrane par vascularisation insuffisante est élevé (Fig. 16).
- Une seconde intervention est nécessaire pour la dépose de la membrane.
- En cas d'exposition, la dépose immédiate de la membrane est obligatoire, et le gain d'os est alors faible.
- Du fait de leur rigidité, leur manipulation et leur adaptation au site n'est pas toujours aisée. D'autre part, certaines (filtres membranes millipores) peuvent être fragiles.

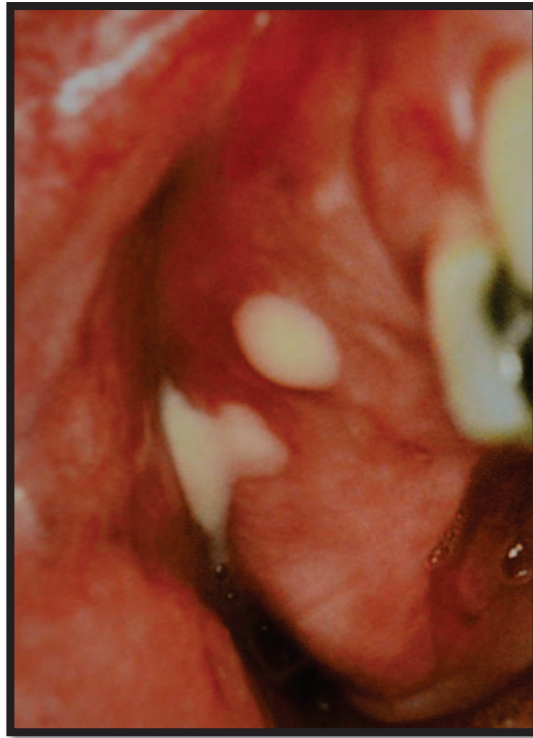


Figure 15 : Formation de fistules multiples avec sécrétion de pus dans le maxillaire droit provoquée par l'infection d'une membrane ePTFE (GoreTex®). (KHOURY F., 2011)

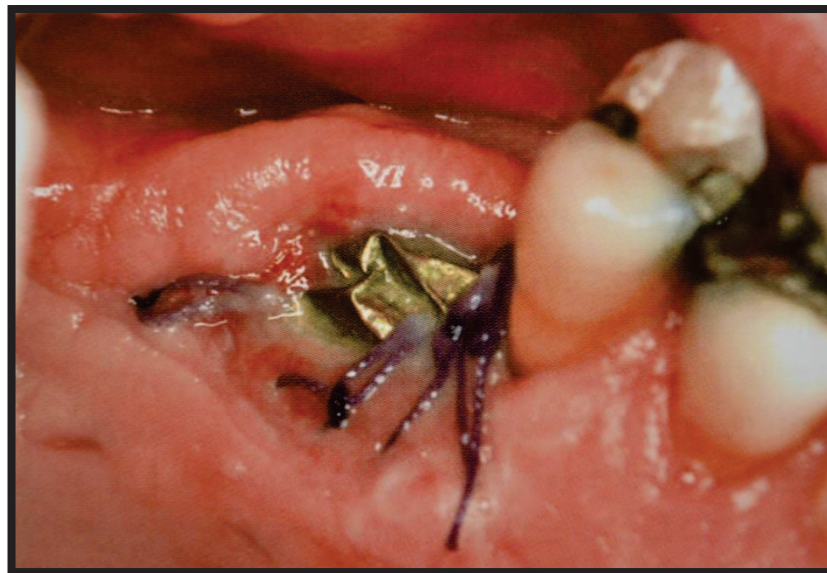


Figure 16 : Membrane de titane exposée à 10 jours post-opératoires. (KHOURY F., 2011)

b. Les membranes résorbables

Elles présentent également des inconvénients (LECONTE C., 2013 ; SCHLIEPHAKE, 2000 ; KHOURY F., 2011) :

- Pas de contrôle de la vitesse de résorption.
- Possibilité d'interférence entre la résorption/cicatrisation et la régénération osseuse. Par exemple, les produits de dégradation des membranes synthétiques induisent une réaction inflammatoire des tissus environnants, ce qui a des effets négatifs sur la régénération osseuse.
- Le processus de résorption n'étant pas sélectif, les membranes résorbables sont moins efficaces que les membranes non résorbables (Fig. 18).
- Tendance à l'effondrement de la membrane, la mise en place d'un matériau de comblement osseux sous celle-ci est préférable.

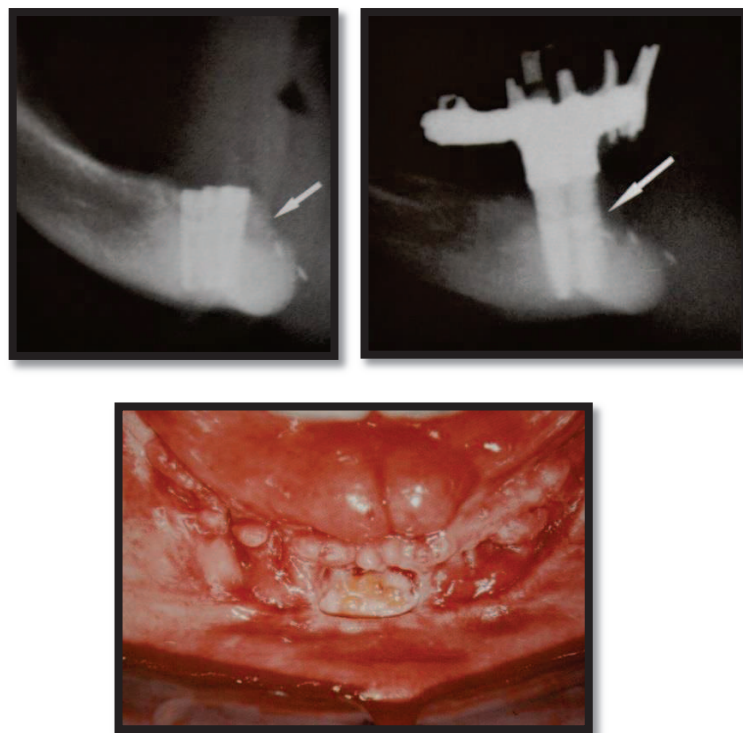


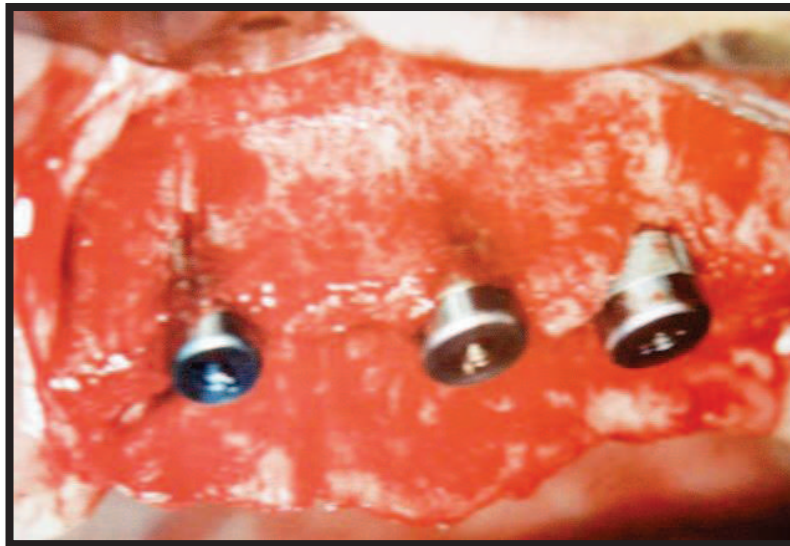
Figure 17 : Echec suite à l'utilisation d'une membrane de collagène

En haut à gauche : Téléradiographie de profil direct post-opératoire documentant l'importance de l'augmentation (greffe + membrane de collagène).

En bas : Nécrose du lambeau avec exposition de la membrane de collagène.

En haut à droite : Téléradiographie de profil après la restauration prothétique : une résorption importante de l'ensemble du matériau d'augmentation est visible.

(KHOURY F, 2011)



**Figure 18 : Résorption d'une partie de l'os local et de l'os greffé (qui avait été recouvert par une membrane de collagène) à 4 mois post-opératoire.
Cette résorption a eu lieu au cours de la résorption de la membrane.
(KHOURY F., 2011)**

Les inconvénients du PRF :

- Une prise de sang puis une centrifugation sont nécessaires pour obtenir la membrane PRF (il s'agit donc d'une étape supplémentaire en plus du protocole opératoire).
- Les volumes obtenus par centrifugation sont limités.
- Il y a peu de recul scientifique :
 - Son utilisation en tant que membrane dans le cadre d'une ROG ne semble pas encore avoir fait ses preuves car se résorbant trop rapidement (VASILIC ; 2003).
 - La SFPIO (Société Française de Parodontologie et d'Implantologie Orale) a publié un rapport sur le PRF en 2011 dans lequel elle insiste sur le fait que la littérature scientifique est encore limitée et que les conclusions sont parfois contradictoires et/ou incomplètes en fonction des indications cliniques. (DEFFRENNES [et al.], 2013).

Tout comme pour les biomatériaux, aucune membrane n'est parfaite. Nous verrons que l'utilisation d'un volet osseux présente l'avantage d'offrir la stabilité mécanique d'une membrane non résorbable, tout en ayant un taux de complication nettement inférieur puisqu'il s'agit d'os autogène.

III. REGENERATION OSSEUSE GUIDEE : APPORT DES VOLETS OSSEUX ET GREFFES OSSEUSES DANS LA PRESERVATION DES VOLUMES OSSEUX

Dans ce chapitre, nous allons traiter de la technique des volets osseux ainsi que de l'utilisation de greffons osseux autogènes afin de créer des volets osseux (lorsque ces derniers ne peuvent être prélevés directement sur le site opératoire). Nous commencerons par expliquer le principe de cette technique, puis nous décrirons son procédé chirurgical et enfin nous ferons le point sur ses avantages et inconvénients. Notre propos s'illustrera au travers de cas cliniques reprenant les mêmes situations que pour les techniques et biomatériaux décrits précédemment, à savoir : l'avulsion de dents incluses, les résections apicales et le traitement de volumineux kystes des maxillaires.

A. PRINCIPES DE LA TECHNIQUE DES VOLETS OSSEUX

D'après KHOURY F. (2011, 1985, 1986, 1994), BAUMANN B. (2013), COCHET J.Y. (2009, 2010), SIMON S. (2012), LINDORF H.H. (1974), et PIESOLD J.U. (1992).

Les ostéotomies maxillaires et mandibulaires sont des techniques invasives qui peuvent s'avérer très délabrantes pour l'os. Effectivement, face à des défauts osseux importants, l'abord par ostéotomie se traduit par une perte osseuse supplémentaire.

La technique conventionnelle consiste à recouvrir le défaut osseux par le lambeau muqueux sans soutien osseux. Il n'y a donc pas de technique d'interception tissulaire. Une grande perte de volume osseux est alors à déplorer à la fin de la cicatrisation (SEBAN A., 2008). Ceci s'explique par deux phénomènes :

- La compétition tissulaire : les cellules épithéliales prolifèrent plus vite que les cellules conjonctives qui prolifèrent elle-même plus vite que les cellules osseuses. Du fait de la suppression de la corticale osseuse, il n'y a plus de « barrière » entre la cavité osseuse et ces lignées cellulaires à prolifération rapide. Il y a alors une invagination des tissus mous dans la cavité osseuse déshabillée, au dépend de la régénération osseuse.
- La résorption osseuse : elle est chronique, progressive, irréversible, cumulative et est plus marquée sur l'os trabéculaire que sur l'os cortical (ATWOOD D.A., 1963). De plus, la

perte osseuse alvéolaire est tridimensionnelle (LEKOVIC [et al.], 1997) et un an après une extraction, la perte osseuse verticale d'os alvéolaire est de 2 à 3 mm au maxillaire et de 4 à 5 mm à la mandibule (RISSOLO A.R., 1998 ; SEBAN A., 2008). La résorption osseuse est accentuée en cas d'exposition de l'os trabéculaire.

La perte de volume osseux engendrée représente souvent une contre-indication relative aux traitements implantaires. Le recours à des greffes osseuses est alors nécessaire. Les autogreffes sont des procédures à la fois lourdes, longues et risquées, avec comme inconvénient majeur l'utilisation d'un second site opératoire (site donneur) et les complications qui peuvent en découler. L'utilisation d'allogreffe ou de xélogreffe est également envisageable, mais présente également de nombreux inconvénients.

Effectivement, de nombreux auteurs ont décrit des techniques visant à éviter de telles pertes osseuses. Parmi elles, la ROG, c'est-à-dire l'utilisation d'une membrane pour empêcher l'invasion du site par les tissus mous (DELSOL L. [et al.], 2006), l'utilisation de matériaux de comblement (DENHEZ F. [et al.], 1999), voir dans certains cas les deux techniques combinées. Le résultat obtenu est une perte osseuse bien moins importante mais le volume osseux originel n'est en général pas complètement régénéré (BAUMANN B., 2013). De plus l'utilisation de matériaux de comblement et surtout de membranes entraîne des risques supplémentaires qu'on ne rencontre pas avec l'os autogène (cf chapitre II.C).

Une autre approche possible est l'utilisation de volets osseux. Cette technique a pour but d'empêcher l'envahissement du site opératoire par les tissus mous sans représenter un risque opératoire supplémentaire (cela sera vu en détails dans le chapitre III C).

Le principe de cette technique est directement dérivé de la ROG. Il s'agit de mettre en place en fin d'intervention une « barrière » qui aura plusieurs fonctions :

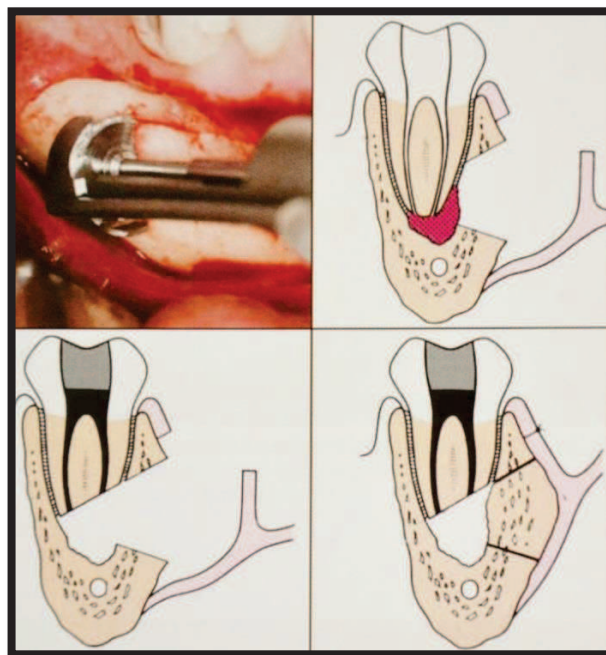
- Une fonction de « barrière physiologique » qui réalise une « sélection cellulaire » ou une « interception tissulaire » en empêchant les cellules à prolifération rapide (cellules épithéliales et conjonctives) de coloniser le site du défaut osseux avant les cellules ostéogéniques qui prolifèrent plus lentement. Cela évitera la formation du tissu cicatriciel aux dépens de la régénération osseuse dans le site en question.
- Une fonction de « barrière physique » qui protège le caillot sanguin et l'os trabéculaire à l'intérieur du site et offre un soutien aux tissus mous pour guider leur cicatrisation tout en respectant les contours originaux de l'os.

La différence avec la ROG classique est que cette technique ne nécessite aucune membrane, ni aucun biomatériau. Ici, c'est le volet osseux, découpé en début d'intervention afin d'accéder au site opératoire, qui est remplacé en fin d'intervention pour former cette barrière physiologique et physique qui permettra de guider la réparation osseuse.

L'idée originelle de cette technique a été de découper un volet osseux remplacé en fin d'intervention lors de la résection apicale d'une molaire mandibulaire (Fig. 19). De nombreuses études ont prouvé que cette technique permettait d'une part une simplification de l'intervention et d'autre part d'obtenir un taux de réussite plus important que les résections apicales sans volets osseux (KHOURY F., 1986 ; 1987 ; SCHMIDT J., 1990).

Du fait des bons résultats des résections apicales réalisées avec cette technique, KHOURY F. [et al.] ainsi que d'autres auteurs ont développés l'utilisation de cette technique pour d'autres interventions :

- Cystectomies avec préservation de la paroi osseuse vestibulaire
- Extraction de corps étrangers
- Extraction de racines fracturées en profondeur
- Extraction de dents profondément incluses, surtout dans la région antérieure
- Extraction de corps étrangers dans le sinus maxillaire
- Explantation d'implants de toute forme, fracturés et ostéointégrés
- Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur



**Figure 19 : Représentation schématique de la méthode du volet osseux pour la résection apicale des molaires mandibulaires.
(KHOURY F., 2011)**

B. PROCEDURES CHIRURGICALES

1. Bilan préopératoire

D'après KHOURY F. (2011), LOCATELLI L.H. (2010), VIVOT J.B (2011), et DRATWICKI P. (2009).

Le bilan préopératoire est indispensable avant tout acte chirurgical (aussi bien pour des raisons médicales et chirurgicales que médico-légales). Il se fait au cours d'une ou plusieurs consultations préopératoires selon les cas. Il comprend :

a. L'anamnèse médico-chirurgicale

L'anamnèse médico-chirurgicale doit être très rigoureuse. Elle permet d'informer le praticien sur les antécédents médico-chirurgicaux de son patient : pathologies systémiques, médicaments, anciennes opérations, tabagisme, toxicomanie, allergies (notamment aux antibiotiques)...

Le praticien peut ainsi vérifier l'absence de contre-indications à la chirurgie osseuse :

- Les contre-indications absolues : syndrome d'Albers-Schönberg, maladie de Paget, pathologies cardio-vasculaires (chez les patients ASA IV et V)
- Les contre-indications relatives : biphosphonates, pathologies cardio-vasculaires chez les patients ASA I, II, ou III, anticoagulants, diabète

Il pourra également identifier les facteurs de risque (POBLETE-MICHEL M.G., 2008) :

- systémiques (ostéoporose, biphosphonates, radiothérapie du site, déficit immunitaire, infection...)
- comportementaux (tabagisme, conduite à risque, hygiène déficiente)

Si cela s'avère nécessaire, le praticien devra prendre contact avec le médecin traitant.

b. L'examen clinique

Il correspond à (DAVARPANA M., 2004 ; RENOARD F., 1999):

i. L'examen exo-buccal

Il comprend :

- La palpation des ATM
- L'observation de l'ouverture buccale, de la symétrie faciale, du profil facial, de l'harmonie des étages faciaux, de la dimension verticale, de la morphologie des lèvres et du sourire

- L'observation et palpation des parties molles périphériques

Le praticien est à la recherche d'une adénopathie cervico-faciale, d'une tuméfaction, ou d'une asymétrie faciale.

ii. L'examen endo-buccal

Il comprend :

- L'examen de la muqueuse buccale et des tissus mous
- La palpation des tissus durs pour réaliser une première évaluation du volume osseux avec éventuellement une technique de « bone mapping » (KHOURY F., 2011). Il s'agit d'évaluer l'épaisseur des tissus mous avec une aiguille et un stop en caoutchouc. Les valeurs sont transcrites sur un modèle en plâtre coupé transversalement. On en déduit alors la quantité osseuse disponible.
- La recherche d'une tuméfaction et/ou d'une fistule
- Le bilan parodontal
- L'évaluation esthétique
- L'analyse occlusale et fonctionnelle
- Le test de vitalité et le test à la percussion sur la dent causale et les dents adjacentes
- L'évaluation de l'hygiène bucco-dentaire

Une attention particulière est portée à l'état des tissus mous car ils joueront un rôle nutritif essentiel pour le volet osseux ou la greffe osseuse (KHOURY F., 2011). En cas d'inflammation des tissus mous, celle-ci doit être prise en charge par un traitement parodontal avant la chirurgie.

De plus, il peut exister une dégradation de l'état des tissus mous :

- en cas d'échec de tentatives de greffes antérieures (surtout si du substitut xénogène est encore présent dans le tissu conjonctif)
- lorsque le patient a une consommation importante de tabac
- en présence d'une pathologie systémique influençant la circulation sanguine (diabète non stabilisé par exemple)
- lors de la prise de certains médicaments (biphosphonates ou anti-angiogénique comme le denosumab®)

Tous ces éléments devront être pris en compte par le chirurgien pour permettre d'optimiser l'opération. En effet, un mauvais état des tissus mous peut être responsable d'une déhiscence voire une nécrose de ces derniers entraînant une exposition de la greffe/du volet osseux qui peut alors être perdu.

Remarque : en cas de nécessité, des modèles d'études et/ou un montage directeur et/ou un guide chirurgical seront réalisés.

c. Les examens complémentaires

En cas de besoin, le chirurgien prescrira des examens complémentaires :

i. Biologiques :

Il peut s'agir d'une numération formule sanguine, d'un bilan d'hémostase pour les patients à risque hémorragiques (notamment l'INR chez les patients sous AVK), des examens génétiques...

ii. Radiologiques :

Cela comprend la radiographie rétro-alvéolaire, l'OTP, le scanner, le CBCT, la téléradiographie de profil, la radiographie du crâne...

Dans le cadre des volets osseux, il s'agira essentiellement de l'OTP en première intention et, lorsque l'indication est posée (ce qui est souvent le cas), d'un scanner ou CBCT en complément.

❖ L'OTP (orthopantomogramme)

D'après LOCATELLI L.H. (2010), KHOURY F. (2011), et SALMON B. (2014)

C'est l'examen radiographique réalisé en première intention. Il est indispensable au bilan préopératoire. Il permet de visualiser le maxillaire, la mandibule, les arcades dentaires, les ATM et les sinus maxillaires. Le chirurgien pourra y apprécier les pathologies dentaires et osseuses, la hauteur d'os disponible, les rapports entre le site opératoire et les obstacles anatomiques.

Les limites de l'OTP sont un coefficient d'agrandissement variable, une qualité d'image variable selon les appareils, une distorsion volumétrique et la présence d'artéfacts. De plus, l'imagerie conventionnelle (OTP ou TIB) est insuffisante lorsque la dimension vestibulo-linguale ou vestibulo-palatine est nécessaire au diagnostic ou à la thérapeutique.

❖ Le scanner (TDM = tomodensitométrie) et le CBCT (Cone Beam Computed Tomography)

D'après KHOURY F. (2011), PAJONI D. (1995), MISCHKOWSKI R.A. (2006), LOCATELLI L.H. (2010), BAUMANN B. (2013), et SALMON B. (2014).

Lorsque cela est nécessaire au diagnostic ou au choix précis de la voie d'abord chirurgicale, un examen radiologique plus poussé que l'OTP est indiqué en complément : le scanner ou le CBCT.

Ces deux examens permettent chacun de s'affranchir de la superposition des différentes structures inhérente à la radiologie 2D. Ils offrent une évaluation qualitative et quantitative fine du volume osseux, des mesures fiables à échelle 1 et montrent précisément les rapports avec les structures anatomiques (canal mandibulaire, foramen mentonniers, cavités sinusiennes, fosses nasales, dents adjacentes...). Ils sont également indispensables au chirurgien pour évaluer le volume d'un kyste, ainsi que la morphologie et l'environnement d'un élément inclus.

Cependant, le scanner présente tout de même quelques inconvénients : un prix élevé, un taux d'irradiation non négligeable et est illisible en cas d'artéfacts métalliques nombreux.

Le CBCT permet une reconstruction de qualité équivalente mais pour un taux d'irradiation nettement plus faible.

Le bilan préopératoire est sujet à des variations minimales en fonction de l'indication du volet osseux (dent incluse, résection apicale, kyste, explantation d'implant, chirurgie sinusienne...).

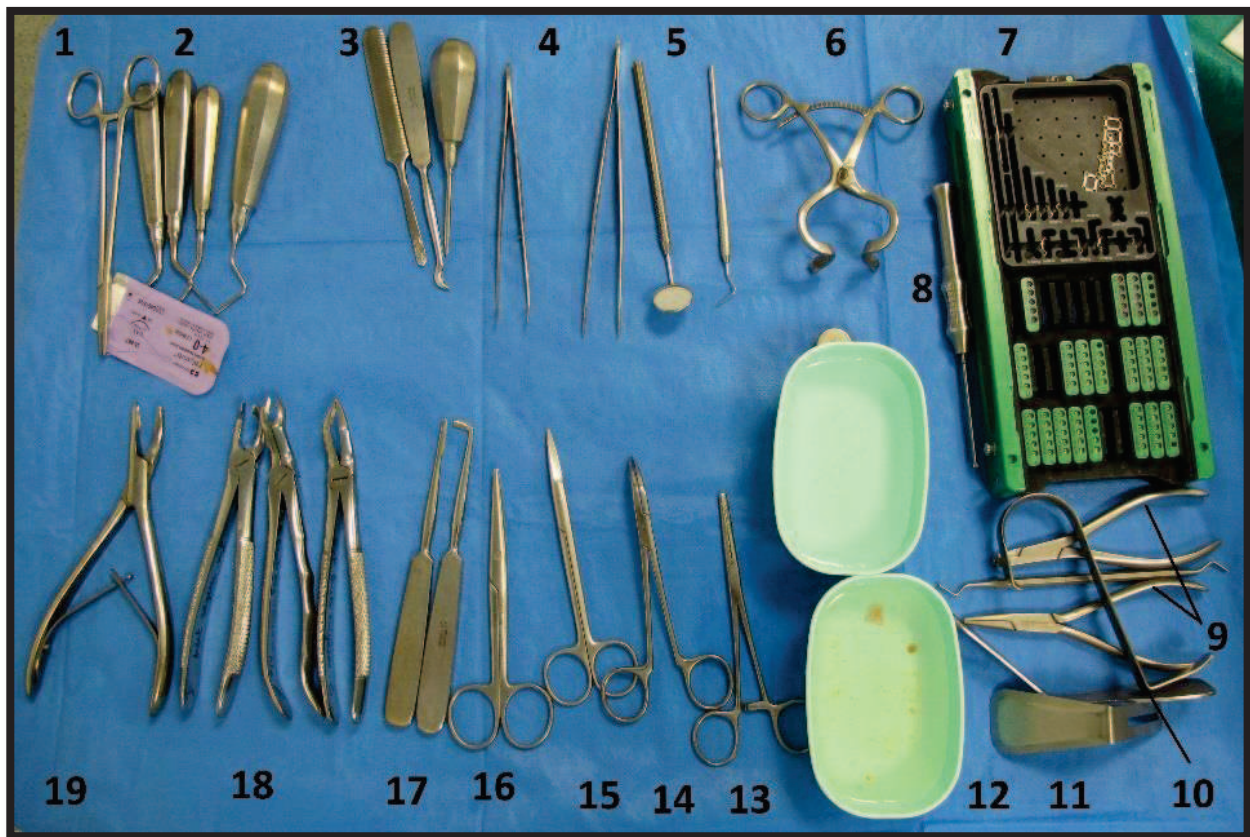
A l'issue du bilan préopératoire, le chirurgien doit avoir assez d'informations pour confirmer le diagnostic, choisir le plan de traitement et le protocole chirurgical le mieux adapté (en tenant compte du rapport bénéfices/risques). Il doit également donner au patient de façon claire et précise toutes les informations concernant sa pathologie, les différents traitements, leurs avantages et inconvénients et leurs coûts. Enfin, il sera indispensable d'obtenir le consentement éclairé du patient par écrit et signé (ainsi qu'une signature du devis).

2. Instruments utilisés

Les instruments chirurgicaux nécessaires à ce type d'intervention sont (Fig. 20, 21) :

1. Pince porte-aiguille et fil de suture résorbable
2. Curettes
3. De gauche à droite : rugine, syndesmotome faucille, élévateur
4. De gauche à droite : précelle, pince de DeBakey
5. De gauche à droite : miroir et sonde
6. Ouvre-bouche
7. Kit d'ostéosynthèse (ici de marque KLS Martin®) qui comprend différentes formes de plaques et différentes tailles de vis d'ostéosynthèse
8. Tournevis d'ostéosynthèse
9. Pinces de conformation des plaques d'ostéosynthèse
10. Ecarteur chirurgical
11. Abaisse-langue

12. Récipients contenant du sérum physiologique
13. Pince griffe
14. Pince d'Adson
15. Ciseaux de Joseph
16. Ciseau de Maillot
17. De gauche à droite : syndesmotome droit et angulé
18. Daviers
19. Pince gouge
20. Pièce à main avec micro-scie sous irrigation avec carter de protection. Le carter permet une utilisation sûre de la micro-scie, sans que les tissus mous ne soient traumatisés. La profondeur maximale de coupe du disque diamanté est d'environ 3,2mm.



**Figure 20 : Instruments chirurgicaux nécessaires à la technique du volet osseux.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

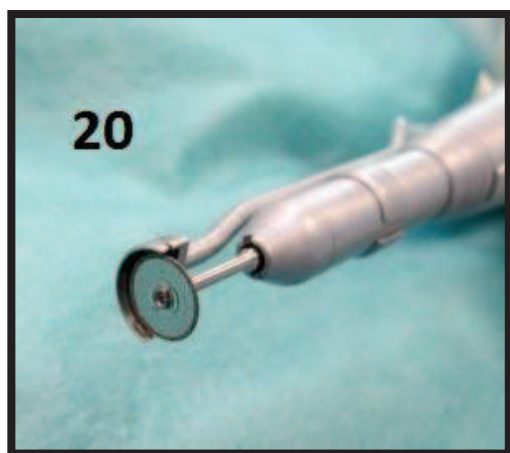


Figure 21 : La Microsaw® et son carter de protection.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)

D'autres instruments importants pour ce type de chirurgie sont les ciseaux à os qui permettent de luxer le volet osseux après la phase de découpe de celui-ci. Différents types de ciseaux à os existent selon les kits et les indications. Ici, le kit Dentsply FRIOS Microsaw® (Fig. 22).

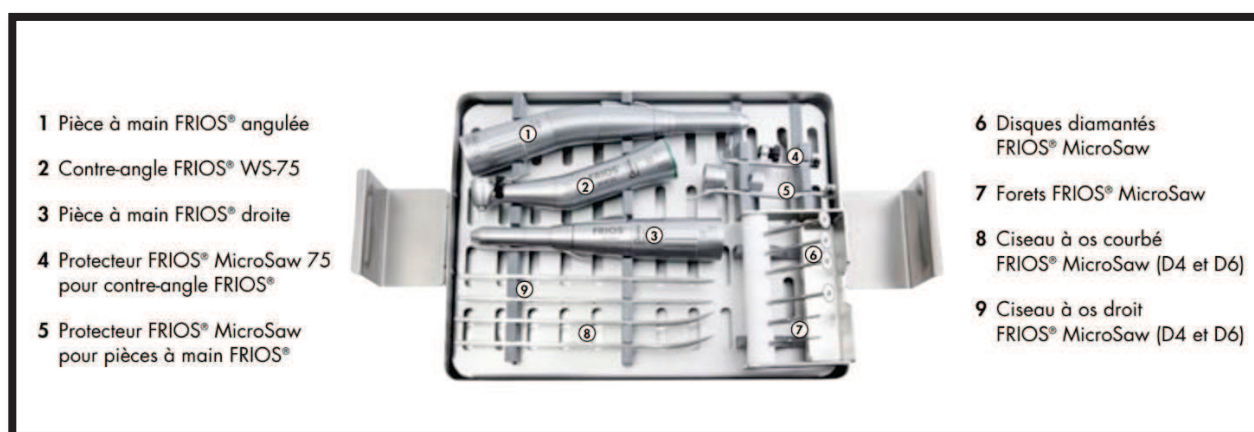


Figure 22 : Kit Dentsply FRIOS Microsaw.
(www.dentsplyimplants.fr)

3. Bloc opératoire

Les chirurgies osseuses étant des actes à haut risque infectieux, il est vivement recommandé d'avoir recourt à un bloc opératoire. Il s'agit d'une pièce à part du service/cabinet, séparé de celui-ci par un sas. Dans le bloc opératoire les conditions d'hygiène sont optimum. C'est une pièce dans laquelle la qualité de l'air est maîtrisée afin d'éviter toute contamination par des germes par voie aérienne.

De plus, il est obligatoire que les conditions d'hygiène et d'asepsie soient conformes aux règles de bonnes pratiques et aux précautions standards pour un acte invasif avec projection de liquides biologiques (Direction générale de la Santé, 2006). De ce fait, il est nécessaire dans le cadre

d'une démarche de qualité visant à diminuer le risque infectieux (MARTINEZ H., 2008) : d'optimiser les conditions de stérilité de tout le matériel utilisé, de former le personnel en conséquence, de gérer le local d'intervention, de suivre un comportement spécifique à tout acte de chirurgie, de préparer le patient, de suivre un protocole pour tous les actes d'hygiène.

4. Technique opératoire

a. Préparation du patient

Afin de réduire le plus possible le risque infectieux, le patient bénéficie avant l'opération :

- Un lavage préopératoire de tout le corps avec un savon antiseptique deux fois de suite.
- D'un assainissement buccal (brossage des dents et bain de bouche à la chlorexidine) afin de limiter la contamination du site opératoire par la flore buccale.
- D'une désinfection cutanée péri-buccale à la Bétadine afin de diminuer le risque de contamination du site opératoire par la flore cutanée.
- D'une désinfection endo-buccale à la Bétadine buccale avant le champage.
- Son corps sera recouvert par un champ opératoire stérile.

b. Anesthésie

En général, ces interventions peuvent être réalisées sous anesthésie locale et sédation (KHOURY F., 2011). Cependant, elles sont également pratiquées sous anesthésie générale (BAUMANN B., 2013) pour des cas particulièrement complexes pour un plus grand confort du patient, une totale compliance sans geste parasite, une parfaite analgésie parfois difficile à obtenir avec une simple anesthésie locale, un meilleur suivi médical peropératoire par la présence d'un anesthésiste, en cas d'anxiété excessive du patient ou en cas d'intervention longue. Il est important de noter que même lorsque ce type d'intervention est réalisé sous anesthésie générale, une infiltration locale d'une solution anesthésique (Xylocaïne® adrénaline 1/100000) est réalisée avant la première incision. Cela a pour but de limiter le saignement per-opératoire et la douleur post-opératoire (CAPLAN A., 1991).

c. Acte chirurgical

L'acte chirurgical comporte les étapes suivantes que nous allons détailler et illustrer (KHOURY F., 2011 ; BAUMANN B., 2013) :

- Désinfection péri-buccale et endo-buccale à la Bétadine® et champage du patient

- Incision muqueuse et soulèvement d'un lambeau muco-périosté
- Découpe du volet osseux
- Clivage du volet osseux et sa conservation dans du sérum physiologique
- Réalisation du geste opératoire principal
- Curetage et désinfection du site opératoire à la Bétadine buccale et au sérum physiologique
- Repositionnement du volet osseux avec une éventuelle contention. Effectivement, l'immobilisation du volet osseux est une condition indispensable à l'ostéointégration de ce dernier.
- Repositionnement du lambeau de pleine épaisseur et sutures

❖ Désinfection péri-buccale et endo-buccale et champage du patient

La désinfection péri-buccale et endo-buccale se fait à l'aide de compresses stériles imbibées de Bétadine®, puis le patient est recouvert avec un champ stérile (Fig. 23).



**Figure 23 : Désinfection péri-buccale et endo-buccale suivie du champage du patient.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

❖ Un lambeau muco-périosté est soulevé

L'opérateur commence par réaliser un lambeau de pleine épaisseur afin d'accéder au plan osseux et de mettre en évidence le site opératoire (Fig. 24 et 25). Le tracé d'incision est variable selon le secteur opéré, cependant celui-ci devra toujours être assez large pour permettre un accès et une visualisation aisée du site opératoire ainsi que de garantir la bonne vascularisation du lambeau.



**Figure 24 : Un lambeau très large est réalisé afin d’avoir un accès (visuel et manuel) aisé au site opératoire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



**Figure 25 : Autre cas où un lambeau très large était nécessaire pour accéder au site opératoire.
(BAUMANN B., 2013)**

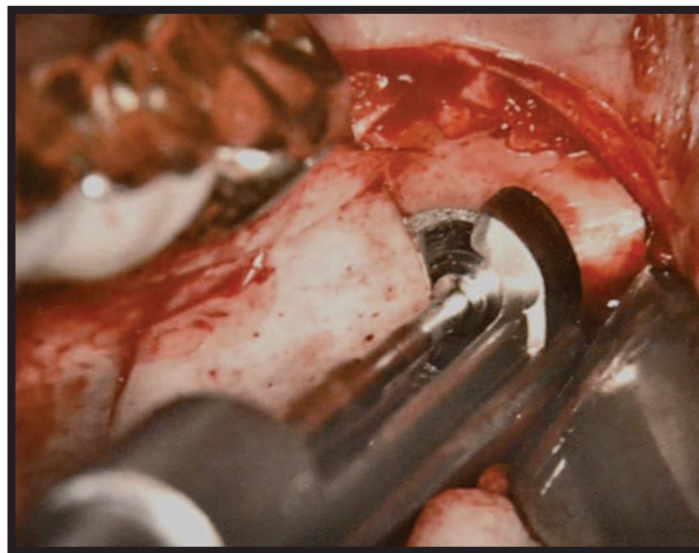
❖ **Réalisation d’une ostéotomie corticale (découpe du volet osseux).**

Cette étape conditionne le bon déroulement de la suite de l’opération. Effectivement, il est important de comprendre que le tracé d’ostéotomie est primordial et très réfléchi, car le volet osseux doit répondre à plusieurs critères quant à ses dimensions :

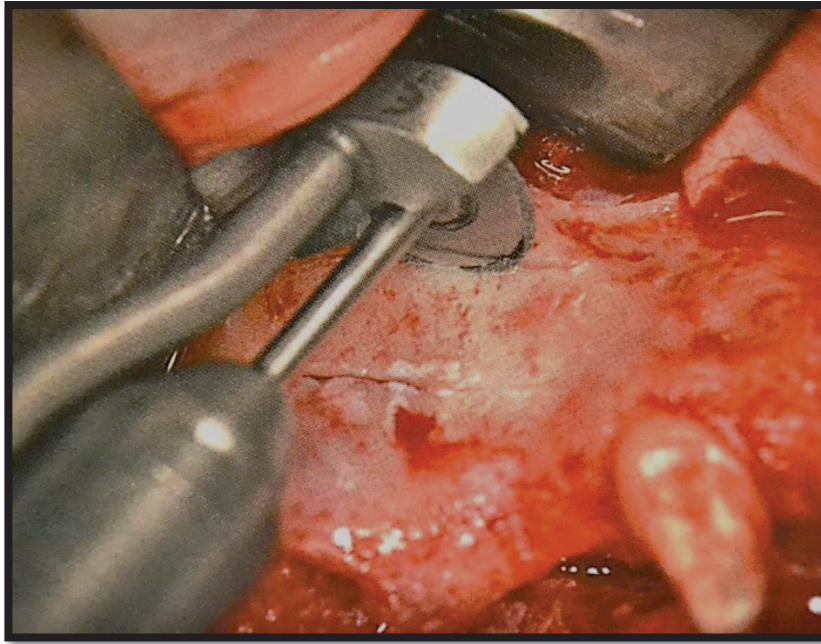
- Le volet osseux doit être assez grand pour permettre un accès instrumental et une visibilité aisée au site opératoire. Effectivement, plus la fenêtre osseuse créée est large, plus la difficulté opératoire est diminuée. Or, comme le volet osseux est remplacé en fin d’opération, une taille importante de celui-ci n’est pas problématique.

- Le tracé d'ostéotomie doit prendre en compte les structures anatomiques voisines (dents adjacentes, sinus maxillaire, nerf alvéolaire inférieur...) afin de ne pas les léser. Un écart de 2 à 3 mm doit donc être respecté entre le tracé d'ostéotomie et ces structures anatomiques. De plus, il devra respecter les contours de la lésion (kystique en générale) ou de l'élément inclus (dent incluse, implant fracturé, corps étranger...) afin de ne pas compromettre le geste opératoire qui suit (avulsion, résection apicale, énucléation kystique...). Par exemple, dans le cas d'un kyste, un volet osseux trop petit peut compromettre un clivage propre entre la paroi de la lésion et l'os sain.
- Les angles de découpe doivent être convergents par rapport à la future fenêtre osseuse de façon à permettre le repositionnement aisé du volet osseux et sa stabilisation sans moyens de fixation complémentaires. Cependant, il est important de savoir que l'immobilisation sans contention du volet osseux est rare. Elle ne peut être obtenue que si la paroi osseuse dans laquelle le volet est découpé est très épaisse. Or, dans le cadre de volumineuses lésions des maxillaires, la paroi osseuse résiduelle est en général très mince donc même avec des angles de découpe convergents, une contention s'avère nécessaire.

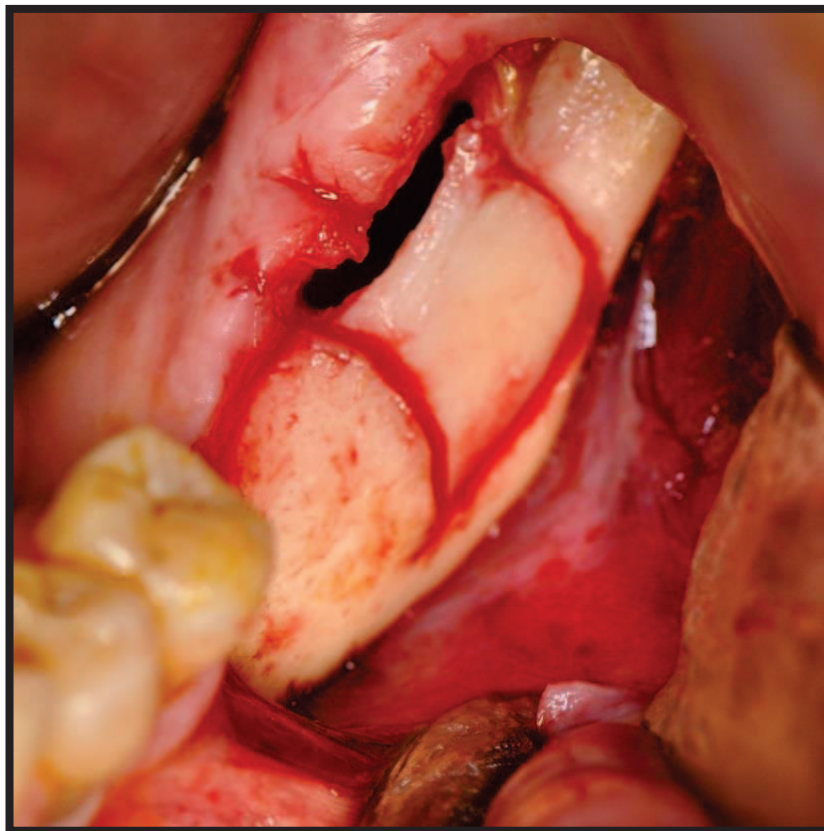
La découpe du volet osseux est réalisée à l'aide d'un disque diamanté (diamètre 8 mm, épaisseur 0.25mm) monté sur une pièce à main ou un contre-angle. Les tissus mous sont protégés par un carter pendant la préparation (Fig. 26 et 27).



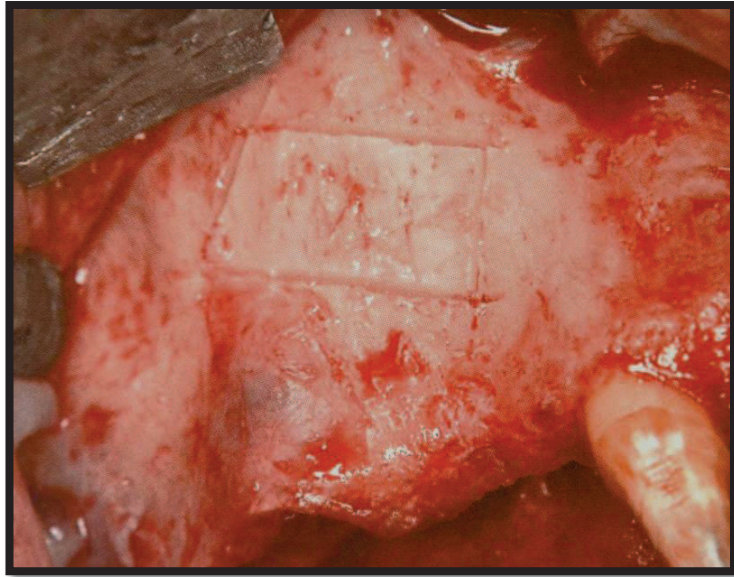
**Figure 26 : Accès ostéoplastique pour l'avulsion chirurgicale d'une dent de sagesse mandibulaire avec cystectomie.
(KHOURY F., 2011)**



**Figure 27 : Préparation d'un volet osseux vestibulaire.
(KHOURY F., 2011)**



**Figure 28 : Volet osseux découpé au niveau du ramus mandibulaire pour permettre l'abord chirurgical d'une 38 incluse avec cystectomie.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



**Figure 29 : Volet osseux découpé.
(KHOURY F., 2011)**

❖ **Clivage du volet osseux cortical à l'aide de ciseaux à os.**

La luxation du volet osseux permet de mettre à jour le défaut osseux ou l'élément inclus (Fig. 30, 31, et 32).

Une fois luxé, le volet osseux est conservé dans le sérum physiologique. Si de l'os spongieux doit également être retiré pour accéder au site, celui-ci peut être séparé avec le ciseau et conservé dans le sérum physiologique avec le volet cortical.

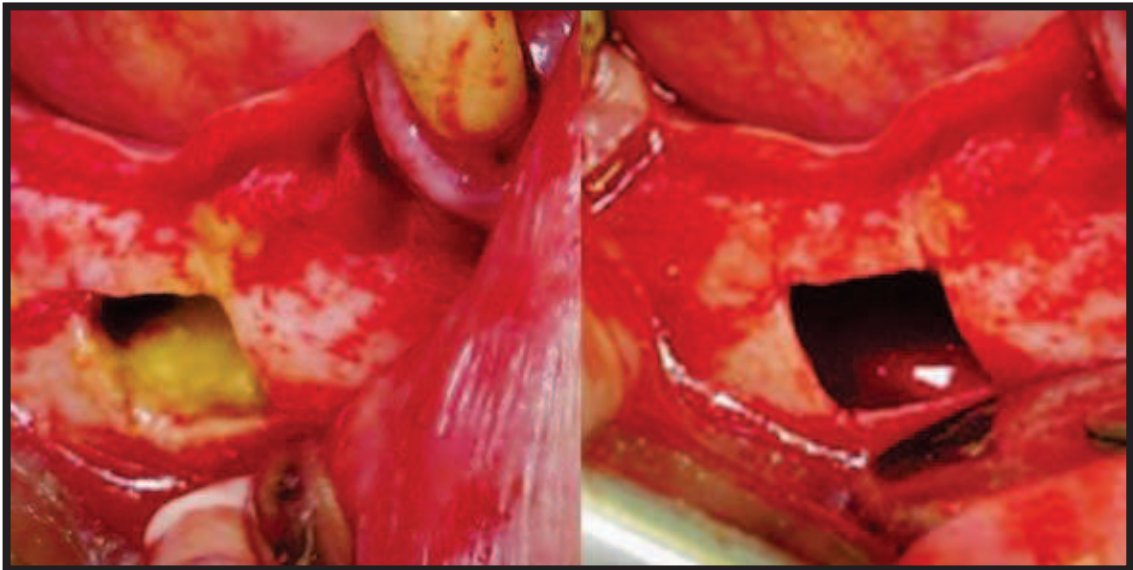
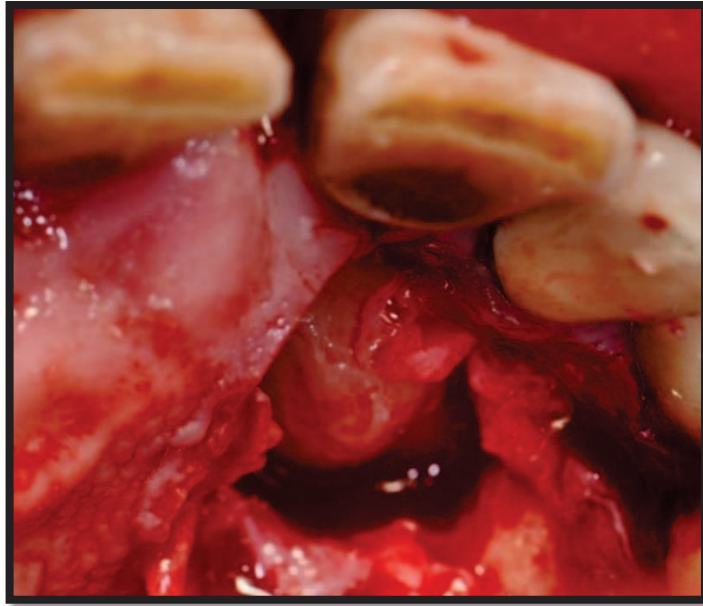


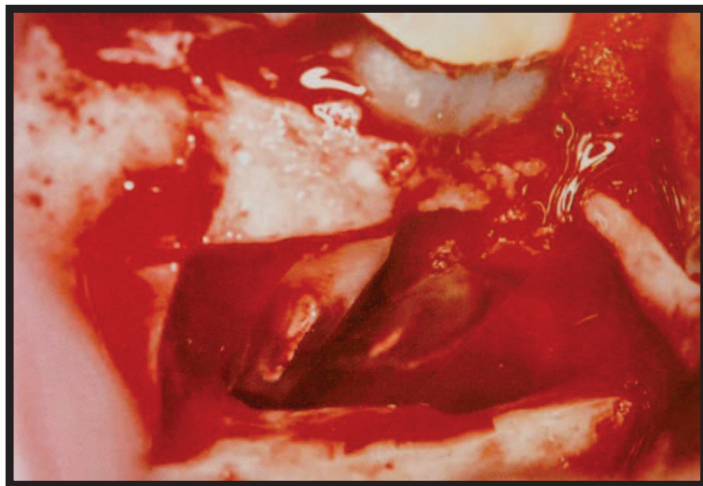
Figure 30 : La luxation du volet osseux permet un accès (visuel et manuel) suffisant au site opératoire.

Ici cela permet notamment de visualiser le kyste (photo de gauche) puis le nerf alvéolaire inférieur au fond de la cavité kystique (photo de droite).

(Documentation Dr. BAUMANN B.)



**Figure 31 : Suite à la luxation du volet osseux palatin, visualisation de la 23 incluse.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



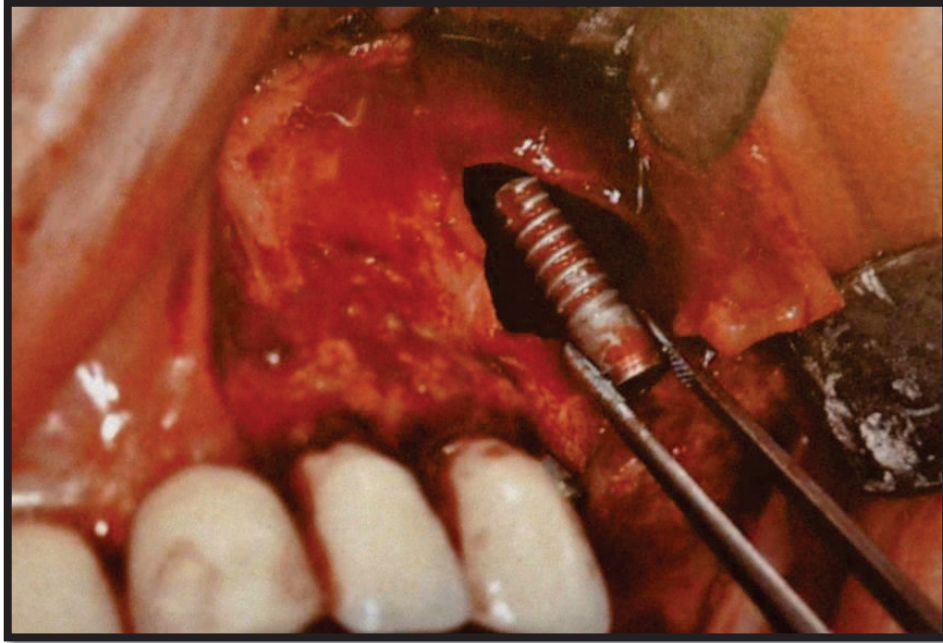
**Figure 32 : Situation après la luxation du volet osseux pour la résection apicale de la dent 37
avec obturation à rétro dans des conditions optimales.
(KHOURY F., 2011)**

❖ **Réalisation de geste opératoire principal**

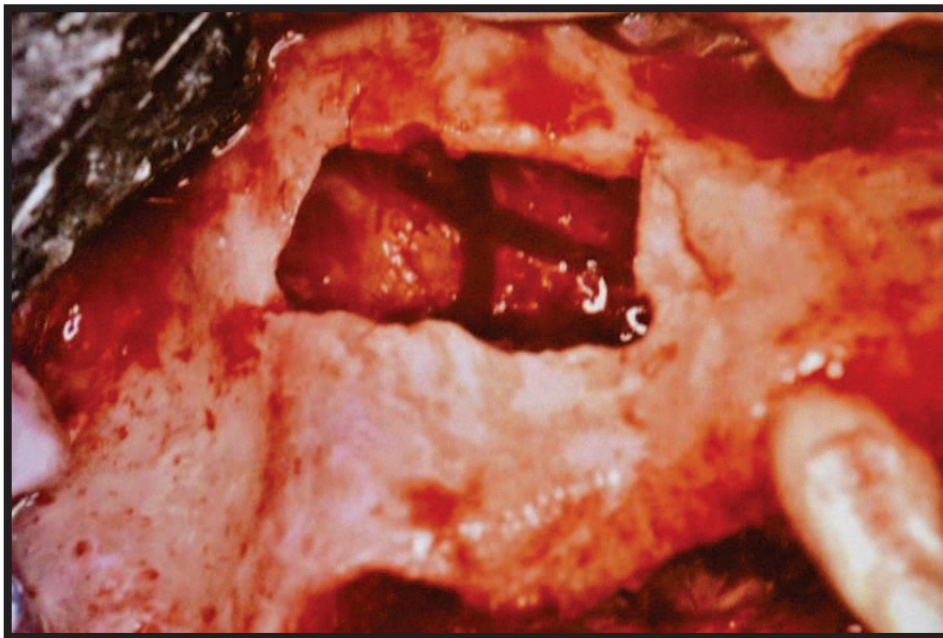
Il peut s'agir :

- D'une cystectomie avec préservation de la paroi osseuse vestibulaire (Fig. 35)
- De résections apicales (Fig. 36)
- De l'extraction de corps étrangers
- De l'extraction de racines fracturées en profondeur
- De l'extraction de dents profondément incluses, surtout dans la région antérieure (Fig. 34)
- De l'extraction de corps étrangers dans le sinus maxillaire (Fig. 33)
- De l'explantation d'implants de toute forme, fracturés et ostéointégrés

Les protocoles détaillés de ces différents actes ne seront pas décrits dans cette thèse, notre propos étant la technique des volets osseux en elle-même. Cependant, la liste ci-dessus montre le nombre d'applications possibles de cette technique chirurgicale.



**Figure 33 : Après la luxation du volet osseux, les implants peuvent être retirés du sinus sans problème.
(KHOURY F., 2011)**



**Figure 34 : Cavité osseuse après l'avulsion de la canine incluse.
(KHOURY F., 2011)**

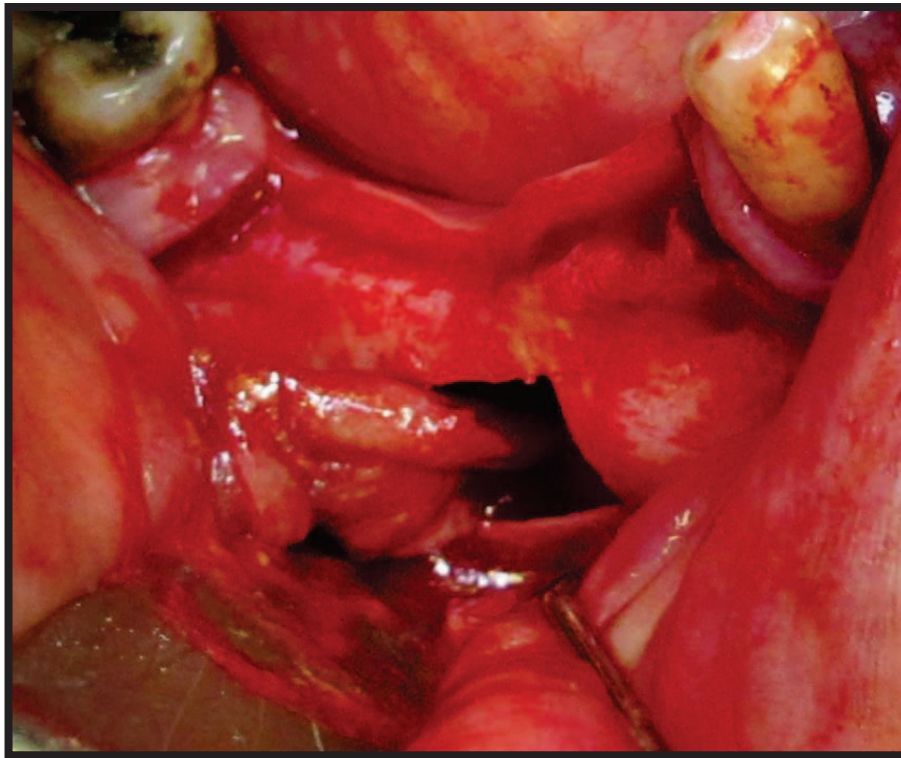


Figure 35 : Ablation d'un kyste résiduel dans des conditions optimales grâce à l'abord par volet osseux.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)



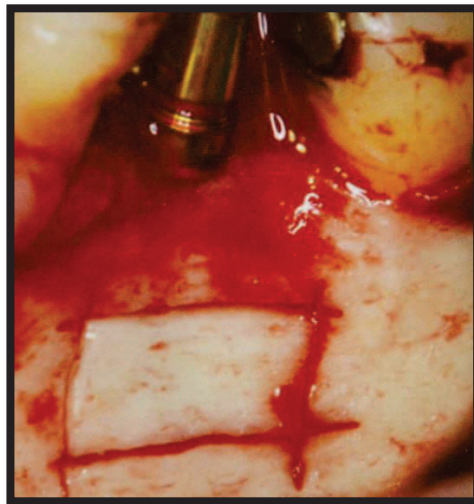
Figure 36 : Cavité osseuse suite à l'exérèse d'un volumineux kyste symphysaire et à la résection apicale du bloc incisivo-canin mandibulaire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)

❖ Curetage et désinfection du site opératoire

Avant la fermeture du site, quel que soit l'acte ayant été réalisé, il est indispensable de correctement cureter et désinfecter celui-ci afin d'éviter une récurrence de la lésion kystique ou toute sur-infection post-opératoire.

❖ Repositionnement du volet osseux (avec ou sans moyens de contention)

Le repositionnement du volet osseux en fin d'intervention est un point clé de la réussite de la thérapeutique. Effectivement, le repositionnement optimal et surtout l'immobilisation du volet osseux (garantissant son ostéointégration) sont les deux conditions essentielles pour que ce dernier ne soit pas rejeté (auquel cas il se nécroserait) et puisse jouer correctement son rôle de barrière. C'est pour cela qu'une contention du volet osseux est nécessaire presque systématiquement. Cependant, si la paroi osseuse corticale est intacte et suffisamment épaisse, des angles de découpe convergents du volet osseux permettent alors un repositionnement et une immobilisation de ce dernier sans moyens de fixation complémentaire (Fig. 37 et 38).



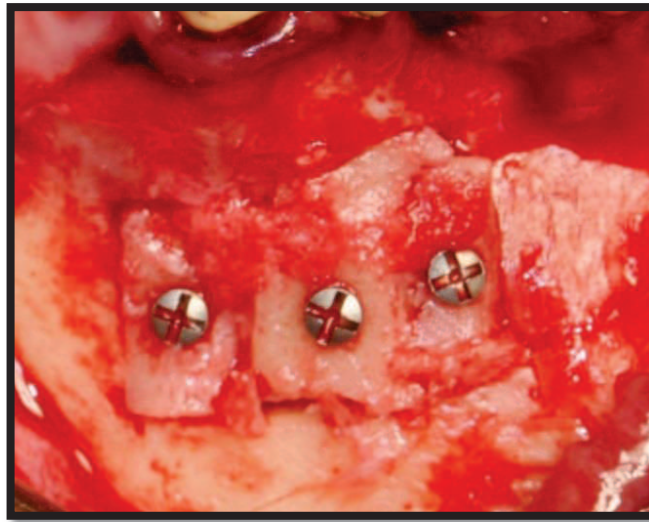
**Figure 37 : Repositionnement de la fenêtre osseuse.
(KHOURY F., 2011)**



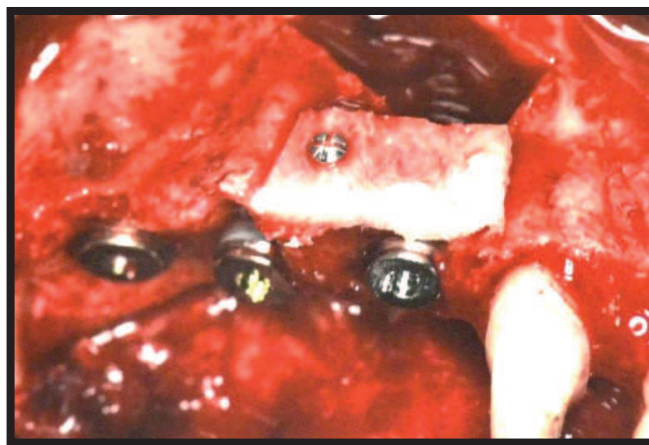
**Figure 38 : Replantation du volet osseux à la fin de l'opération.
(KHOURY F., 2011)**

Dans certains cas, la stabilité primaire du volet osseux est insuffisante. Un moyen de fixation complémentaire est alors requis. Différents moyens de contention du volet osseux sont à la disposition de l'opérateur selon le cas clinique auquel il fait face :

- Les vis d'ostéosynthèse seules. Il peut arriver que malgré un repositionnement optimal, le volet osseux présente une stabilité insuffisante. Une ou plusieurs vis d'ostéosynthèse sont alors utilisées (Fig. 39 et 40). Souvent, l'usage d'une unique vis d'ostéosynthèse peut être suffisant. Cette technique nécessite néanmoins comme prérequis une corticale osseuse relativement intacte, et surtout que le volet soit plus large que la lésion. Effectivement, la vis d'ostéosynthèse doit être vissée à travers le volet osseux jusqu'à l'os sain sous-jacent. Bien entendu, il existe différents diamètres et longueurs de vis d'ostéosynthèse pour que le chirurgien puisse faire face à toutes les situations cliniques.



**Figure 39 : Volet osseux maintenu par 3 vis d'ostéosynthèse suite à des résections apicales dans le bloc incisivo-canin.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



**Figure 40 : Stabilisation de la faible paroi osseuse vestibulaire avec une partie du volet osseux luxée. Le reste du volet osseux est repositionné après le comblement de la cavité avec une éponge de collagène.
(KHOURY F., 2011)**

- Les vis et plaques d'ostéosynthèse. Face à des cas plus complexes, il peut être nécessaire de stabiliser le volet grâce à des plaques d'ostéosynthèse fixées à l'os par des vis d'ostéosynthèse. Le principe est simple, la plaque est transvissée à une extrémité au niveau du volet et à l'autre au niveau de l'os adjacent au site opératoire. Cette technique de contention peut être nécessaire :
 - Lorsque le tracé de découpe du volet ne permet pas une stabilité suffisante de celui-ci.
 - Lorsque l'épaisseur de corticale disponible est insuffisante pour réaliser le biseau nécessaire à la stabilisation du volet osseux
 - Lorsque le volet osseux ne permet pas d'obturer la totalité de la voie d'abord chirurgicale : soit parce que la corticale était atteinte par la lésion, soit parce que le volet osseux a été découpé afin de combler également un autre défaut osseux par une technique de greffe autologue.

Différentes formes de plaques d'ostéosynthèse sont disponibles afin de permettre au chirurgien de faire face aux différentes situations cliniques envisageables (Fig. 41). Il existe des plaques d'ostéosynthèse droite, en « L », en « Y », et rectangulaire. De plus, chacune de ces formes de plaque d'ostéosynthèse est disponible dans différentes tailles, et avec un nombre variable de trous afin d'accueillir plus ou moins de vis d'ostéosynthèse.

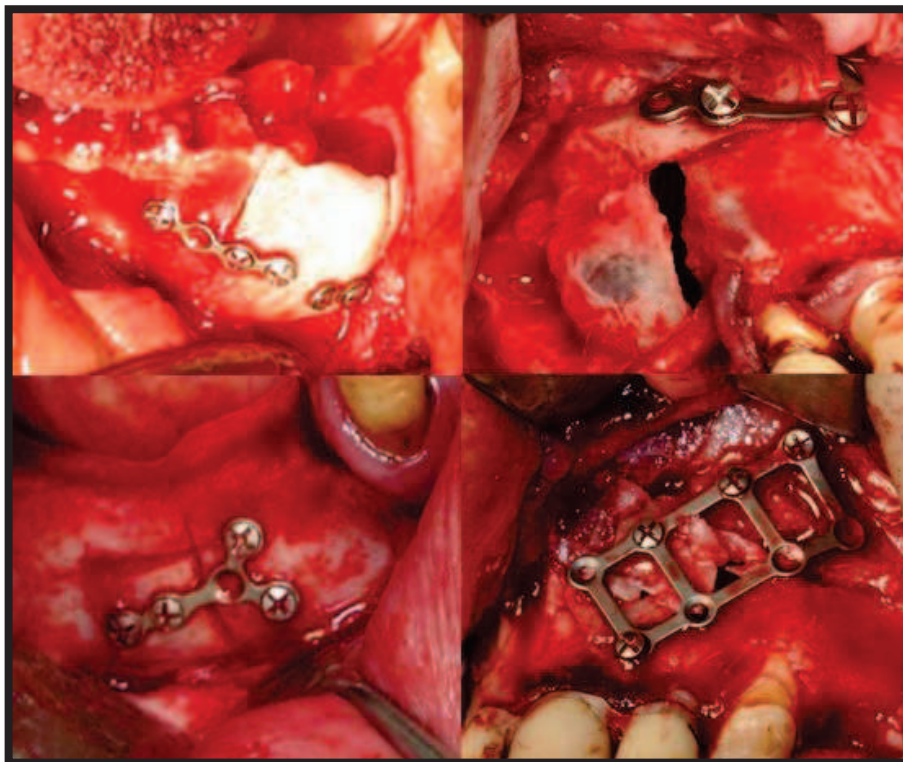
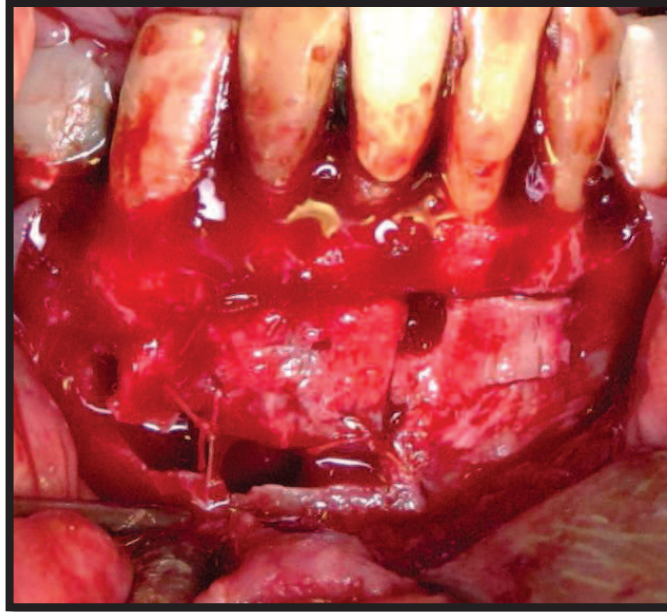
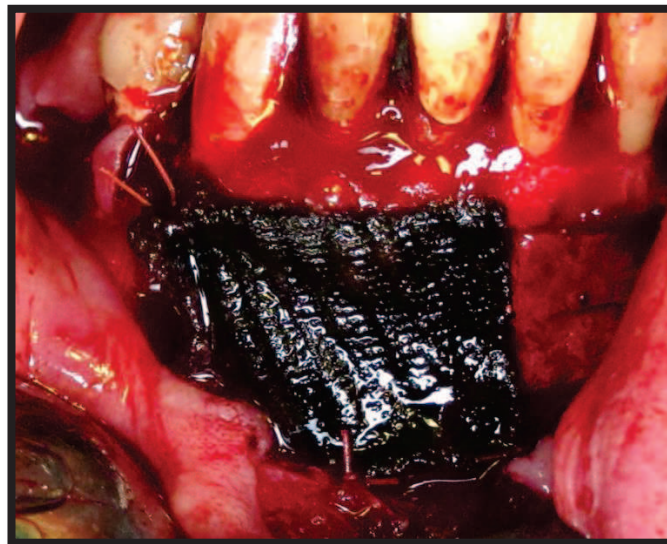


Figure 41 : Différentes formes de plaques d'ostéosynthèses face à différentes situations cliniques.
 (Documentation Dr. BAUMANN B.)

- Les sutures. Il s'agit d'une alternative aux plaques d'ostéosynthèse. De petits trous sont forés dans le volet et dans l'os adjacent au site opératoire afin de permettre le passage des fils de suture (Fig. 42). Parfois, le volet est également suturé au plan muqueux (Fig. 44).



**Figure 42 : Volet osseux stabilisé à l'aide de sutures à l'os adjacent.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



**Figure 43 : Mise en place du Surgicel® également maintenu par des sutures par-dessus le
volet osseux.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

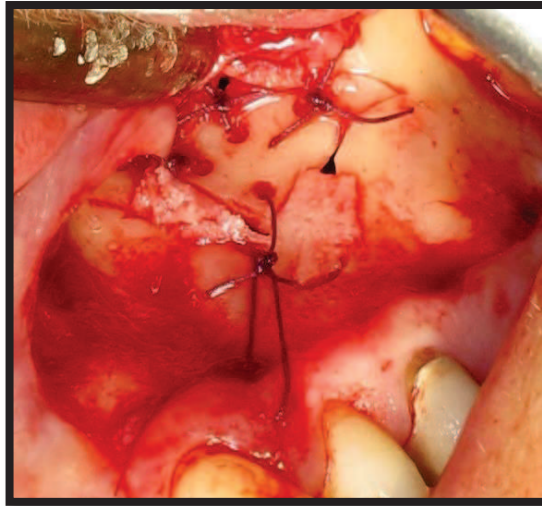


Figure 44 : Volet osseux stabilisé par des sutures le reliant à la fois à l'os adjacent et à la gencive attachée.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)

Dans certains cas, quel que soit le type de contention du volet, de petits hiatus peuvent subsister entre le volet osseux et l'os adjacent. Ils peuvent être comblés par des copeaux d'os autogène prélevés lors de l'ostéotomie qui sont alors compactés autour du volet osseux (Fig. 44). Dans d'autres cas du Surgicel® peut être suturé par-dessus le volet (Fig. 43).

❖ Repositionnement et fixation du lambeau à l'aide de sutures

Une fois le volet osseux repositionné et fixé si nécessaire, il peut jouer son rôle de barrière guidant la cicatrisation. Cependant, pour obtenir une cicatrisation pérenne, le volet doit être protégé de toute surinfection. C'est pourquoi il est indispensable de recouvrir complètement le site avec le lambeau réalisé en début d'opération. Le type de suture est variable en fonction du cas clinique mais les sutures devront dans tous les cas permettre une cicatrisation de première intention et empêcher une réouverture de la plaie lors de la phase de cicatrisation.

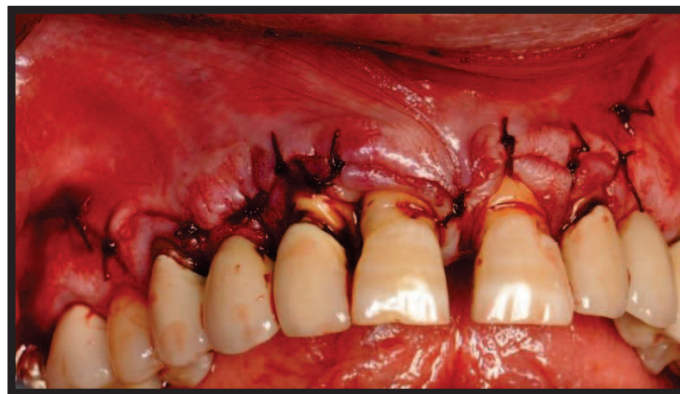


Figure 45 : Une fois le volet osseux positionné et stabilisé, le lambeau est remplacé et fixé par des sutures.
(BAUMANN B., 2013)

d. Recommandations et médicaments post-opératoires

Afin de réduire l'œdème et la douleur post-opératoire, un pansement adhésif compressif est placé sur le revêtement cutané pendant 72 heures (Fig 46). Ce pansement maintient une légère pression sur le site opératoire, limite l'œdème et le risque d'hématome et favorise la ré-adhésion de la muqueuse.



**Figure 46 : Pansement adhésif compressif sur le revêtement cutané mis en place à la fin d'une opération.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

A la suite d'un geste opératoire invasif avec une effraction muqueuse large et une ostéoplastie étendue, il est recommandé de prescrire :

- Une antibiothérapie : prescription d'amoxicilline (2g/j ou 3g/j pour un patient de plus de 60kg) en première intention pour prévenir le risque infectieux. L'antibiothérapie est commencée le matin de l'intervention et dure 7 à 10 jours. En cas d'allergie aux pénicillines, l'amoxicilline sera remplacée par de la clindamycine (1.5g/j).
- Un traitement anti-inflammatoire : prescription de prédnisolone (1mg/kg/j en une prise le matin pendant 4 jours) pour réduire l'œdème post-opératoire
- Un traitement antalgique : prescription de paracétamol pour réduire la douleur
- Une désinfection topique : l'utilisation d'un bain de bouche à la chlorexidine est recommandée ; une association au chlorobutanol est possible afin de renforcer l'action sur les mycobactéries, mais la présence d'alcool n'est pas bien tolérée sur une plaie encore fraîche.

Enfin, des recommandations post-opératoires communes à toute intervention chirurgicale dans la sphère orale sont données pour la période postopératoire immédiate :

- Rester au repos et ne pas rincer ou cracher
- Ne pas manger trop chaud ou trop dur ni boire trop chaud
- Ne pas fumer ou boire d'alcool

- Appliquer du froid autant que possible sur le plan cutané pendant les premières heures postopératoires (même si un pansement compressif a été mis en place)

C. AVANTAGES

Ils sont nombreux et découlent de différents aspects de cette technique (KHOURY F., 2011 ; BAUMANN B., 2013 ; LECONTE C., 2013 ; SCHLIEPHAKE, 2000):

- Un mécanisme de ROG déjà bien connu : il s'agit de mettre en place en fin d'intervention une « barrière » qui aura plusieurs fonctions :
 - Une fonction de « barrière physiologique » qui réalise une « sélection cellulaire » ou une « interception tissulaire » en empêchant les cellules à prolifération rapide (cellules épithéliales et conjonctives) de coloniser le site du défaut osseux avant les cellules ostéogéniques qui prolifèrent plus lentement. Cela évitera la formation du tissu cicatriciel aux dépens de la régénération osseuse dans le site en question.
 - Une fonction de « barrière physique » qui protège le caillot sanguin et l'os trabéculaire à l'intérieur du site et offre un soutien aux tissus mous pour guider leur cicatrisation tout en respectant les contours originels de l'os. Cela favorise la régénération osseuse.
- Meilleure efficacité dans la conservation du volume osseux :
 - Le volet osseux ne se résorbe pas. Il assure donc sa fonction de barrière jusqu'à la fin de la cicatrisation, alors qu'aujourd'hui encore, la vitesse de résorption des membranes résorbables n'est pas totalement contrôlée.
 - De par sa rigidité, le volet osseux assure également un soutien mécanique aux tissus mous ainsi qu'une protection mécanique au défaut osseux opéré.
- Le volet osseux n'a pas besoin d'être complètement intact pour pouvoir jouer son rôle de barrière : par exemple une petite fistule au milieu d'un volet osseux d'une taille plus conséquente n'est pas gênante pour la réussite de la thérapeutique, surtout si la continuité du périoste a été respectée pendant l'intervention.
- Meilleur accès visuel et instrumental pour l'opérateur, ce qui optimise les chances de réussite du traitement (KHOURY F., 1986). Comme le volet osseux est remplacé en fin d'opération, le tracé d'ostéotomie peut être plus étendu que lors d'une ostéotomie conventionnelle où l'opérateur aura un souci de délabrement minimum (étant donné que l'os fraisé n'est pas récupéré).

- Utilisation d'os autogène
 - L'os autogène est reconnu comme étant la référence en matière de greffe osseuse, aucun autre biomatériau ne présente toutes ces caractéristiques (ostéoconducteur, ostéoinducteur, et ostéogénique).
 - L'os autogène est plus tolérant que les membranes et les biomatériaux. Par exemple, le tabac est une contre-indication relative peu tolérée par les membranes et les biomatériaux et mieux tolérée par l'os autogène (KHOURY F., 2011). En cas d'exposition, une membrane non résorbable devra être déposée car l'échec est alors assuré, alors qu'une mucoplastie de recouvrement est envisageable pour conserver un greffon autogène. De plus les cas d'exposition de volets osseux sont rares. Selon une étude menée par KHOURY F. (1987) sur des résections apicales avec volets osseux, une déhiscence accompagnée d'une infection du volet osseux nécessitant une révision chirurgicale de la plaie n'a été constatée que dans 2% des cas.
 - Les défauts osseux majeurs ne peuvent être comblés par des biomatériaux, seul l'os autogène garantit une reconstruction osseuse pérenne dans les cas extrêmes (cf. chapitre III.E.4)
- Affranchissement d'un deuxième site opératoire : le volet osseux autogène étant prélevé sur le site même de l'intervention initiale, aucun site donneur n'est nécessaire. Il en découle :
 - Une absence de complications potentielles liées au site donneur
 - Un temps opératoire diminué
 - Des suites post-opératoires diminuées (dans le sens où elles ne concerneront qu'un seul site opératoire au lieu de deux)
- Absence de biomatériaux ou de membranes :
 - diminution du risque d'échec : il est notamment inférieur à celui des membranes non résorbables qui présentent des complications fréquentes.
 - diminution du coût : les biomatériaux et les membranes ont un coût important. Les volets osseux nécessitent tout au plus du matériel d'ostéosynthèse. Dans les cas où le volet osseux peut être remplacé sans contention, le coût de l'opération est encore réduit.
- Le volet osseux est moins sujet aux nécroses et aux expositions que les greffes d'apposition car il reconstitue le volume initial préopératoire mais ne l'augmente pas. De ce fait, le lambeau d'accès est de pleine épaisseur et aucune incision du périoste n'est

nécessaire, ce qui garantit une bonne vascularisation du volet osseux. De plus, le volet osseux est la plupart du temps effectué dans des zones subissant des contraintes mécaniques moindres (vestibule, palais, os maxillaire, région du ramus mandibulaire) comparées à la crête alvéolaire.

- Si l'épaisseur de la paroi osseuse est suffisante, une préparation précise du volet osseux (avec des angles de découpe convergents) permet son relogement sans fixation complémentaire. Cette situation est néanmoins assez rare.
- Si cela s'avère nécessaire, le volet osseux peut être découpé dans son épaisseur pour générer deux volets. Ainsi des lésions plus importantes peuvent être également greffées.

D. INCONVENIENTS

1. Limites

Les deux principales limites de cette technique sont :

- La nécessité d'une table osseuse corticale pas trop endommagée : afin de pouvoir jouer son rôle de barrière correctement, le volet osseux doit être constitué d'os sain et avoir une dimension suffisante pour empêcher les tissus mous d'envahir le défaut osseux. Bien qu'il soit possible de combler des hiatus résiduels par des copeaux osseux récoltés lors de l'ostéotomie ou bien de couper longitudinalement le volet pour le dédoubler, une lésion ayant lysé une trop grande surface de la table osseuse ne pourra être traitée par cette technique. Une greffe osseuse autogène sera alors indiquée (cf. chapitre III.E.4).
- Lorsque le volet osseux est fixé par des vis et/ou des plaques d'ostéosynthèse, il peut être parfois nécessaire de réintervenir pour les déposer. Cela génère donc un deuxième temps chirurgical avec les contraintes et risques que cela comprend. Il est nécessaire de réintervenir pour déposer les vis et/ou plaques dans quatre cas :
 - Lorsque le placement des vis/plaques est gênant pour le patient. Il peut arriver que le patient sente le matériel d'ostéosynthèse en sous muqueux.
 - Lorsque le placement des vis/plaques interfère avec la réalisation d'une réhabilitation prothétique. Par exemple, une vis se faisant sentir en sous-muqueux au niveau d'une crête édentée peut provoquer des douleurs lorsqu'une prothèse amovible appuie dessus.

- Le matériel d'ostéosynthèse peut également interférer avec un projet implantaire. Une fois la cicatrisation osseuse terminée, le matériel d'ostéosynthèse est alors déposé pour permettre la mise en place de l'implant.
- En cas de surinfection du matériel d'ostéosynthèse, celui-ci devra être déposé (cf. chapitre III.D.3).

2. Suites post-opératoires éventuelles (KHOURY F., 2011)

Les suites post-opératoires de ce type d'intervention sont les même que celles inhérentes à toute chirurgie osseuse. Cependant, pour les cas les plus lourds, une ouverture muqueuse et un volet osseux plus grands sont réalisés. Les suites post-opératoires peuvent alors être exacerbées.

a. Douleurs

L'administration d'analgésiques immédiatement après l'opération permet de contrôler la douleur à court et long terme. L'injection locale d'une solution anesthésique permet de stopper la douleur jusqu'à 4h après l'intervention. Des anti-inflammatoires non stéroïdiens peuvent également être prescrits. En cas de sédation, du métamizole peut être administré par intra-veineuse en per-opératoire. Le patient doit suivre son traitement antalgique pendant au moins les 3 premiers jours post-opératoires afin de stopper l'intégralité des douleurs.

b. Tuméfactions

Il s'agit de suites chirurgicales normales qui peuvent être inquiétantes pour le patient. C'est pourquoi ce dernier doit être informé, avant l'opération, de la possibilité de cette suite post-opératoire. L'importance de la tuméfaction n'est en aucun cas un indicateur de la réussite ou de l'échec de l'opération. Une tuméfaction est un œdème provoqué par l'extravasation due à l'opération. Il peut être limité, voir évité grâce aux recommandations et aux prescriptions post-opératoires (notamment l'application d'un pansement compressif ou d'une poche de glace et l'administration d'anti-inflammatoires).

c. Hématomes

Un hématome correspond à un dépôt interstitiel de sang se résorbant progressivement. Il peut compliquer et prolonger la cicatrisation de la plaie. L'hématome constitue avant tout un problème esthétique pour le patient : il se manifeste sous la forme d'induration bleue, immobile, et

douloureuse à la pression. Son apparition est plus fréquente chez les patients ayant des capillaires fragiles (personnes à la peau claire et personnes âgées). Un hématome prononcé nécessite une antibioprophylaxie. La plupart du temps, il s'agit d'ecchymoses et non de véritables hématomes.

3. Complications possibles (KHOURY F., 2011)

a. Complications liées à toute intervention de chirurgie orale

i. Hémorragies

Les hémorragies post-opératoires sont rares mais représentent une complication à la fois grave et inquiétante pour le patient. La cause d'hémorragie la plus fréquente dans le cadre des volets osseux est une incision périostée vestibulaire.

L'application avec une pression légère d'une compresse imbibée d'une solution saline stérile ou d'acide tranexamique permet de réduire la microvascularisation des tissus mous ce qui favorise la coagulation initiale dans la région de l'incision.

Afin de minimiser le risque d'apparition de cette complication, les recommandations post-opératoires concernant l'application d'une poche froide et la proscription de toute substance vaso-active (alcool, tabac, drogues) est essentielle.

ii. Candidoses

Une candidose se manifeste dans la cavité buccale par des altérations blanches et non adhérentes de la muqueuse, en général au niveau des joues et de la langue. Son apparition est due à une antibiothérapie prolongée entraînant un déséquilibre de la flore buccale et donc la prolifération de germes résistants.

Le traitement de cette complication consiste simplement en l'arrêt des antibiotiques et l'administration de yaourt, d'une préparation aux *Lactobacillus acidophilus*, de vitamine B, ou de multivitamines. Ces recommandations peuvent être données à titre préventif en cas d'antibiothérapie prolongée. De plus, un antifongique peut être administré par voie locale ou systémique (nystatine). La candidose diminue en général au bout d'une semaine de traitement.

b. Complications directement liées à la technique du volet osseux

i. Lésion nerveuse dans la région rétromolaire

Elles sont extrêmement rares. La distance entre le canal mandibulaire et la face vestibulaire extérieure de la mandibule est en moyenne de 5.4mm au niveau des 1^e et 2^e molaires, et de 4.6mm dans la région des dents de sagesse (GINESTET G., 1933 ; KANE A.A., 2000). En

général, dans la région molaire, le nerf chemine à proximité de la corticale linguale. Dans cette région, une lésion du nerf par le disque diamanté est très peu probable, car sa profondeur de coupe maximale est de 3.2mm (système Dentsply Friadent ®). Il ne peut donc pas atteindre le canal mandibulaire.

Cependant le canal mandibulaire peut être plus superficiel dans la région de la branche montante de la mandibule. Le risque de lésion nerveuse est alors augmenté.

Un autre cas de figure possible est une exposition du nerf au moment de la luxation du volet osseux. Des lésions nerveuses durables suite à une exposition du nerf sont rares mais des troubles nerveux transitoires peuvent se manifester.

ii. Complications dans la région mentonnière

La région mentonnière constitue un site présentant une plus grande morbidité que la région rétromolaire.

Le plus grand risque lors de la découpe d'un volet osseux dans cette région est une lésion des racines ou des nerfs dentaires. Cette lésion entraîne des troubles neurosensitifs avec perte de la sensibilité des dents et une altération de la sensibilité de la muqueuse, du menton, ou des lèvres (CHAVRIER C., 1997 ; CLAVERO J., 2003 ; JOSHI A., 2004). Lorsque le prélèvement est réalisé trop près des apex, une nécrose des dents est possible.

Un autre risque est une déhiscence de la plaie, associée ou non à une infection. D'après une revue de la littérature réalisée par KHOURY F. (2011), cette complication a une fréquence variant entre 2.5 et 10% des cas. Une couverture suffisante par les tissus mous est la clé d'une bonne cicatrisation et c'est pourquoi une suture en deux plans (profond musculaire et superficiel muqueux) est fortement conseillée.

iii. Exposition, infection et nécrose du volet osseux

Dans le cas de greffe autogène, le risque de non-intégration du greffon n'est pas à exclure. Celui-ci peut être dû à :

- Une vascularisation insuffisante du greffon entraînant la nécrose de celui-ci. Une exposition suivie d'une infection du greffon est alors fréquente.
- Un traumatisme mécanique ou une vascularisation insuffisante du lambeau entraînant une nécrose de celui-ci. Il s'en suit une déhiscence de la plaie et l'exposition du greffon suivi d'une infection de celui-ci.

Cependant, dans le cas des volets osseux, ce type de complication est beaucoup plus rare que pour les greffes d'apposition. Effectivement, les volets osseux présentent deux avantages majeurs sur les greffes d'apposition :

- Comme le volet reconstitue le volume initial préopératoire et ne l'augmente pas, la morphologie du site est la même avant et après l'intervention. De ce fait, le lambeau ne subit aucune surtension et aucune épine irritative n'est à craindre. Il n'est donc pas nécessaire de réaliser une incision du périoste pour augmenter la laxité du lambeau, ce qui garantit une bonne vascularisation de celui-ci.
- Le volet osseux est la plupart du temps effectué dans des zones subissant des contraintes mécaniques moindres (vestibule, palais, os maxillaire, région du ramus mandibulaire) comparées à la crête alvéolaire.

Effectivement, selon une étude menée par KHOURY F. (1987) sur des résections apicales avec volets osseux, une déhiscence accompagnée d'une infection du volet osseux nécessitant une révision chirurgicale de la plaie n'a été constaté que dans 2% des cas.

iv. Exposition et infection des vis d'ostéosynthèse

L'exposition de vis d'ostéosynthèse peut être due à une infection de celles-ci, à des contraintes mécaniques excessives exercées sur le site, ou à une légère résorption osseuse entraînant un affaissement des tissus mous qui sont alors perforés par les vis.

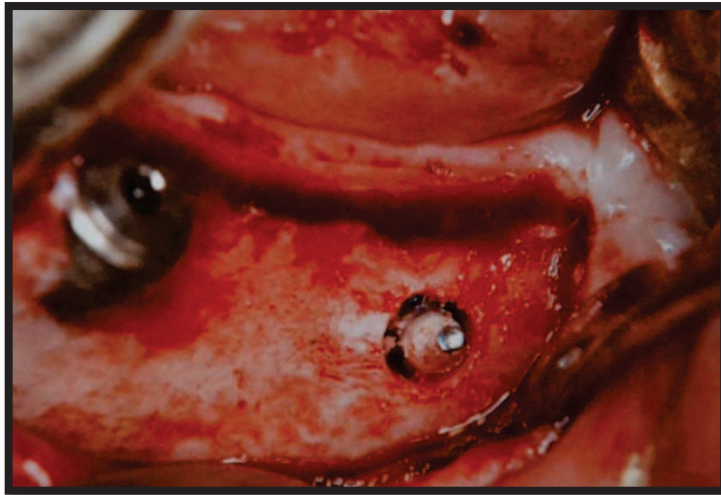
Si l'exposition des vis a lieu à un stade tardif de la cicatrisation osseuse (quand le volet est ostéointégré), il suffit de déposer ces dernières et une cicatrisation des tissus mous est observée après quelques jours.

En cas d'exposition précoce des vis d'ostéosynthèses, celles-ci sont laissées en place afin de maintenir la stabilité du volet osseux. Elles sont alors désinfectées avec un gel de chlorhexidine le temps de la cicatrisation osseuse puis seront déposées une fois le volet ostéointégré.

En cas d'exposition des vis du fait d'une infection de celles-ci, la dépose du matériel d'ostéosynthèse et la désinfection du site opératoire sont alors effectuées. Si cela s'avère nécessaire, de nouvelles vis seront mises en place.

v. Fracture de tête de vis

Les 2 inconvénients des vis d'ostéosynthèse en titane est leur tendance à s'ostéointégrer et leur fragilité relative (pour les vis de petits diamètres). Ces défauts peuvent rendre la dépose des vis délicate puisque ces dernières sont alors sujet à des torsions voir des fractures de leur tête, ce qui rend la dépose difficile. Elles sont alors laissées en place si cela est envisageable ou alors déposées à l'aide d'un trépan (mais l'os autour de la vis est alors perdu).



**Figure 47 : Fracture de la tête de vis d'ostéosynthèse en titane.
(KHOURY F., 2011)**

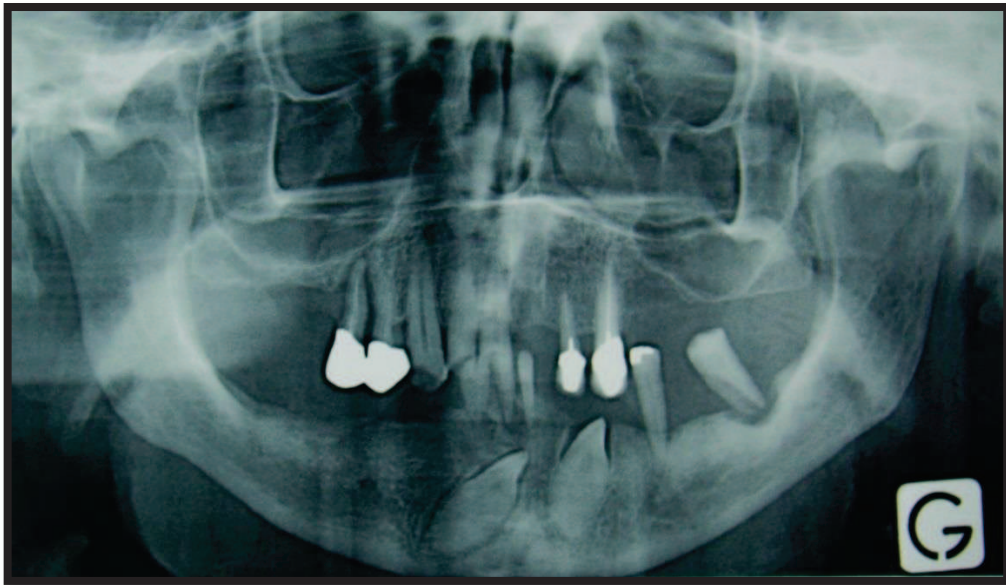
E. CAS CLINIQUES

Nous allons maintenant illustrer l'utilisation des volets osseux au travers de 4 cas cliniques différents (cas cliniques du Dr. BAUMANN B.) :

- Avulsion de dents incluses
- Cystectomie
- Résection apicale
- Greffe osseuse autogène (sous forme de volets osseux) dans le traitement d'un volumineux kyste ayant lysé les parois osseuses

1. Dents incluses : Avulsion de deux canines incluses mandibulaires (BAUMANN B., 2013).

Un homme, âgé de 79 ans, a été adressé au Centre hospitalier de Mulhouse afin de procéder à l'édentation de son arcade mandibulaire. L'indication d'avulsion étant posée, l'anamnèse a été réalisée. Ce patient rapportait des douleurs intermittentes dans la région mentonnière. La radiographie panoramique a mis en évidence deux canines incluses (Fig. 48).



**Figure 48 : Radiographie panoramique de la situation initiale.
(BAUMANN B., 2013)**



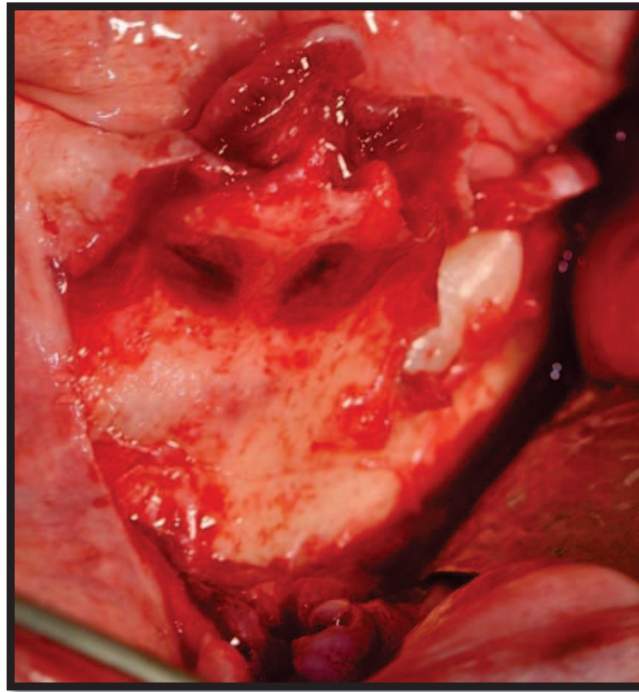
**Figure 49 : Situation clinique initiale.
(BAUMANN B., 2013)**

Plusieurs attitudes thérapeutiques pouvaient être envisagées pour ce cas :

- Conserver ces deux dents au risque que les douleurs persistent ou s'intensifient lors de la réhabilitation par prothèse amovible complète.
- Sectionner les couronnes de 33 et 43 sans extraire les racines vitales et non exposées ; une ankylose progressive des racines résiduelles en position basse s'en suivra ;
- Avulser 33 et 43 selon des techniques conventionnelles ; le délabrement osseux consécutif à cette technique compliquera la pose éventuelle de deux implants symphysaires et/ou la réhabilitation par une prothèse complète conventionnelle ;

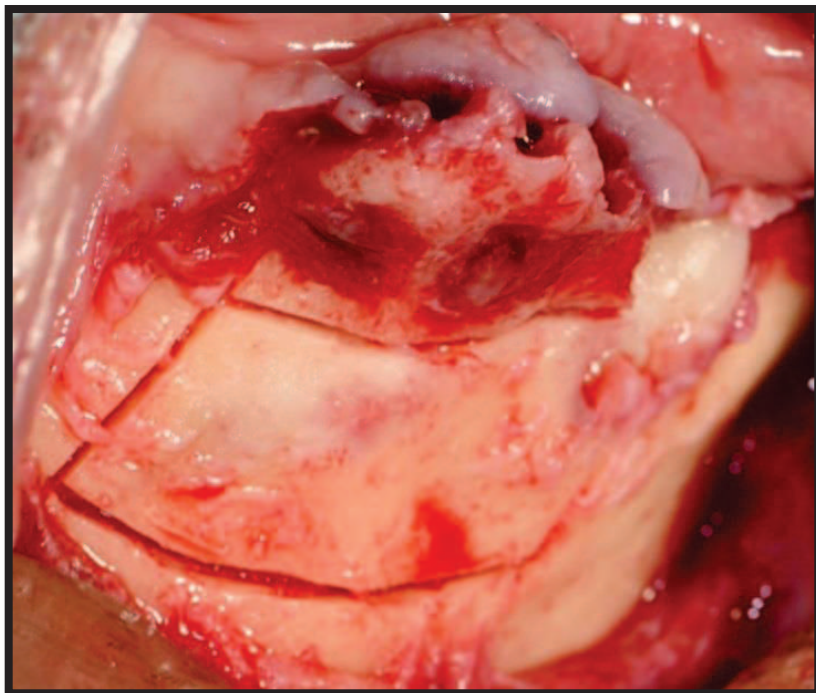
- Avulser 33 et 43 en optant pour une approche conservatrice afin de préserver les volumes osseux, voire même greffer le site en vue de la réhabilitation future.

Cette dernière approche semblait la plus judicieuse. La première étape a consisté en une incision muqueuse et la mise à jour du site opératoire. Après l'avulsion des incisives, une première incision supra-crestale a été réalisée avec deux incisions de décharge verticale. L'émergence des nerfs alvéolaires inférieurs droit et gauche a été dégagée afin de les protéger lors de la mise en charge du lambeau (Fig. 50).

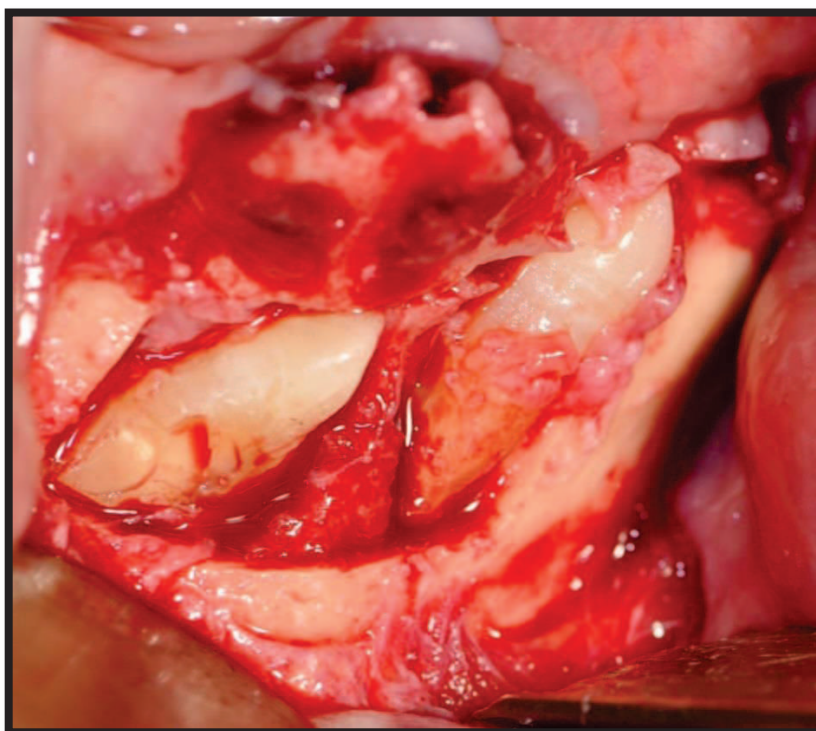


**Figure 50 : Exposition du secteur mentonnier.
(BAUMANN B., 2013)**

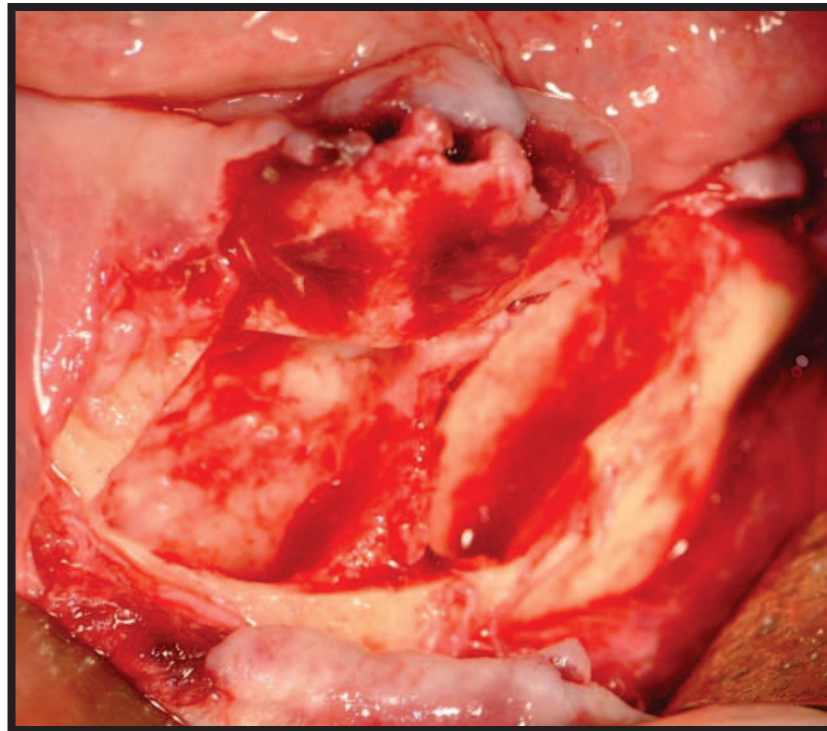
L'ostéotomie de la corticale vestibulaire a été effectuée au moyen d'une scie, sous irrigation ; le franchissement de la corticale est impératif pour le clivage du volet osseux. Après retrait du volet cortical, on a réalisé l'avulsion de 33 et 43 (Fig. 51, 52, et 53).



**Figure 51 : Ostéotomie du volet osseux vestibulaire.
(BAUMANN B., 2013)**



**Figure 52 : Séparation du volet osseux.
(BAUMANN B., 2013)**

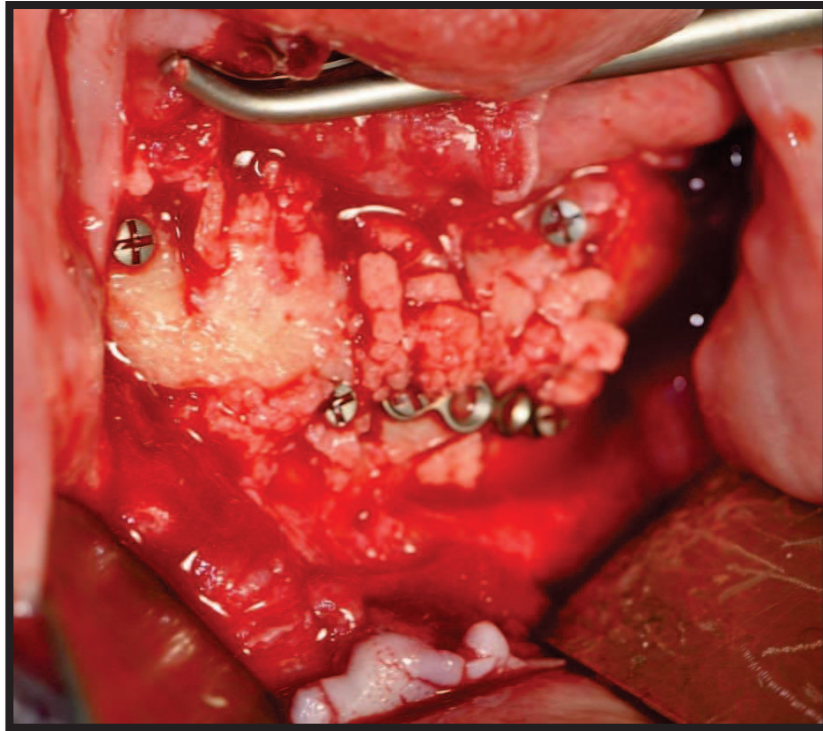


**Figure 53 : Site opératoire après avulsion.
(BAUMANN B., 2013)**

L'exposition du site a mis en évidence l'importance du délabrement osseux (Fig. 53). En l'absence de techniques d'interception tissulaire, la cicatrisation aboutirait *in fine* à une crête mandibulaire amincie et à un déficit majeur de soutien des muscles du menton. Le préjudice esthétique consécutif à l'absence de soutien des tissus mous ne pouvant être compensé que par la prothèse. Afin de préserver et d'optimiser les volumes osseux, nous avons :

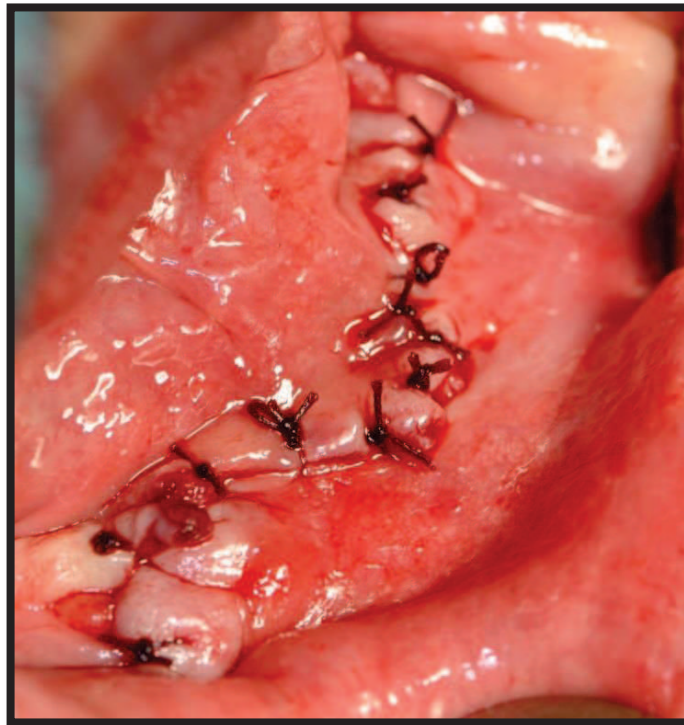
- restauré la morphologie du menton en repositionnant les volets osseux,
- augmenté les volumes osseux en utilisant l'os crestal qui soutenait le bloc incisif (cet os se serait résorbé ultérieurement sous la pression occlusale).

La stabilité de la reconstruction osseuse est assurée par des vis associées à des plaques d'ostéosynthèse. Les copeaux osseux résiduels sont positionnés vestibulairement pour combler les espaces libres entre les blocs osseux (Fig. 54). La qualité de l'os symphysaire permet de garantir une bonne cicatrisation : avec une densité de 1,32 g/cm³ et un taux de résorption faible en cas de prélèvement.



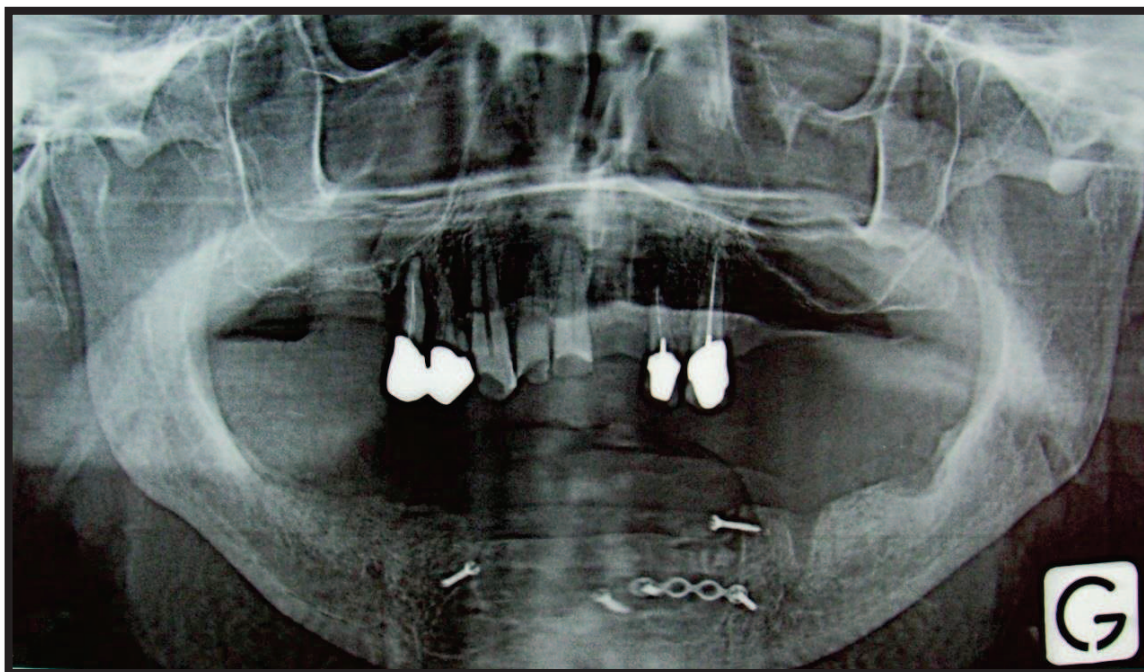
**Figure 54 : Reconstruction osseuse + greffe.
(BAUMANN B., 2013)**

Une plastie muqueuse en Z a été réalisée sur les berges du lambeau afin de conserver l'intégralité de la gencive attachée. Des sutures résorbables ont été placées dans deux plans : un plan profond musculaire et un plan superficiel muqueux.



**Figure 55 : Situation clinique post-opératoire immédiate.
(BAUMANN B., 2013)**

Une radiographie postopératoire a été réalisée lors de la dépose du pansement cutané compressif à J+3. Notez la différence de radiotransparence sur le site opératoire de 33 et 43 en comparaison avec la région de la 35 ; les alvéoles vides des canines ne sont plus visibles ce qui témoigne de l'homogénéité de la reconstruction osseuse (aucun matériau de comblement n'a été utilisé).



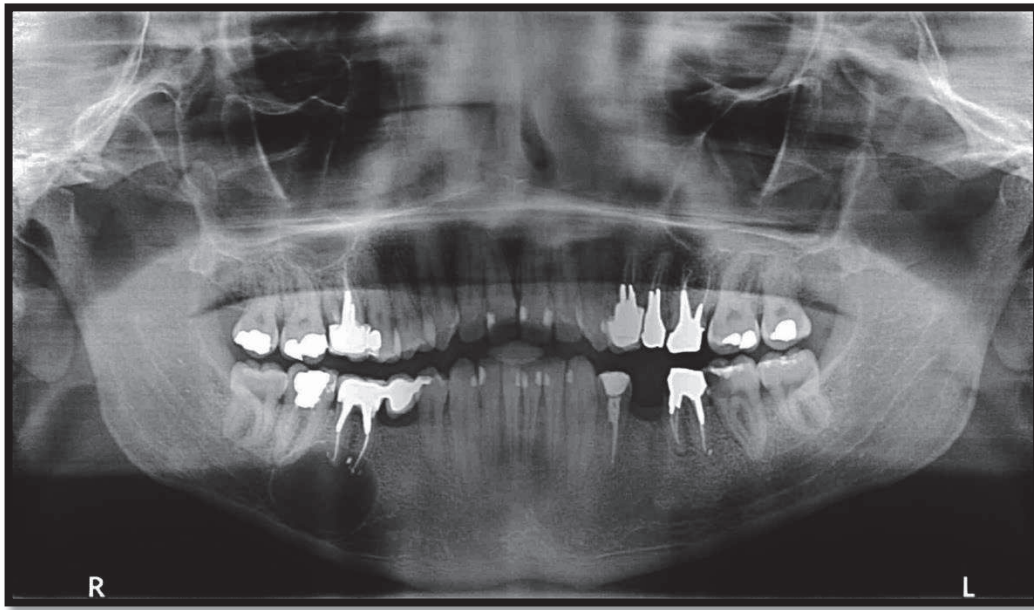
**Figure 56 : Radiographie panoramique à J+3 postopératoire.
(BAUMANN B., 2013)**



**Figure 57 : Situation clinique à 4 mois postopératoire.
(BAUMANN B., 2013)**

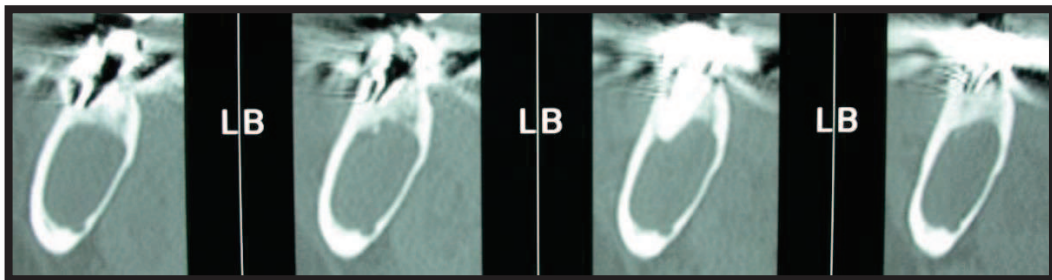
2. Kyste : avulsion d'une 46 suivie de l'exérèse d'un volumineux kyste radiculo-dentaire.

Un patient se présente en consultation au centre hospitalier de Mulhouse. Une volumineuse lésion radioclaire dans le secteur mandibulaire droit est découverte de façon fortuite à l'OTP (Fig. 58). L'examen clinique n'avait révélé aucune modification anatomique (pas de voussure vestibulaire). D'après l'image radiographique, la lésion semble clairement provenir des apex de 46 : dent qui est dévitalisée, mais où on note un dépassement de pâte d'obturation canalaire.



**Figure 58 : Radiographie panoramique préopératoire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

Sur l'image radiographique, la lésion semble avoir refoulé le canal mandibulaire et se trouve à proximité du rebord basilaire. Etant donné l'importance de la lésion, un scanner a été prescrit afin de pouvoir mieux apprécier les rapports de la lésion avec les structures anatomiques voisines, notamment avec le nerf alvéolaire inférieur (NAI : branche terminale du V3).



**Figure 59 : Coupes scanner au niveau de la lésion.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

Grâce aux coupes scanner (Fig. 59), nous pouvons mieux apprécier le volume de la lésion et constater ses rapports très étroits avec le nerf mandibulaire V3. Effectivement, la corticale du canal mandibulaire a été lysée par la lésion et le nerf mandibulaire se trouve directement dans celle-ci. De plus, cet examen complémentaire nous confirme que les apex de la 46 sont dans la lésion.

Suite à l'examen clinique et radiographique, un kyste radiculo-dentaire sur la dent 46 est suspecté. Le choix thérapeutique fut d'avulser la 46 et de procéder à la cystectomie. Cependant, compte tenu de la taille du kyste et de son rapport anatomique étroit avec le nerf alvéolaire inférieur, une approche chirurgicale conventionnelle aurait pour conséquence une perte de volume osseux importante (compromettant une éventuelle thérapeutique implantaire) et entraînerait un risque important de lésion du nerf alvéolaire inférieur. Afin d'éviter une telle perte osseuse et d'avoir une meilleure accessibilité et visibilité peropératoire (diminuant ainsi le risque de lésion nerveuse), il est décidé d'avoir recours à un abord par un volet osseux repositionné en fin d'intervention.



**Figure 60 : Situation clinique préopératoire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

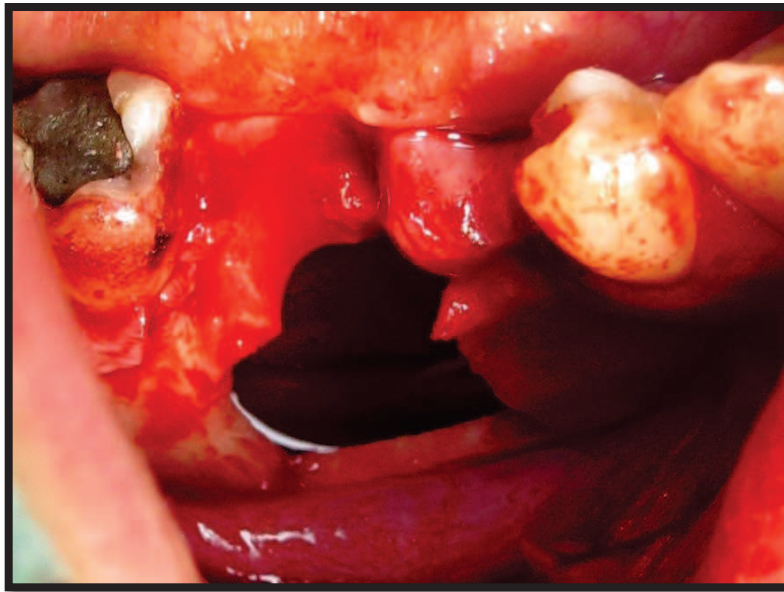
Tout d'abord, un lambeau muco-périosté est soulevé afin de bien mettre en évidence le site opératoire, puis la dent 46 est avulsée délicatement (Fig. 61). Ensuite, la découpe du volet osseux vestibulaire est réalisée grâce à une micro-scie sous irrigation. Pour que la luxation du volet osseux soit possible, il est indispensable de franchir la corticale osseuse. Le tracé d'ostéotomie génère un volet osseux en regard du site d'extraction de la 46 et donc de la lésion kystique (Fig. 62). Le volet osseux est alors luxé au ciseau à os afin d'exposer la lésion et de permettre son exérèse.



Figure 61 : Situation clinique après la réalisation du lambeau d'épaisseur totale et l'avulsion de la dent 46.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)



Figure 62 : Volet osseux vestibulaire découpé.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)



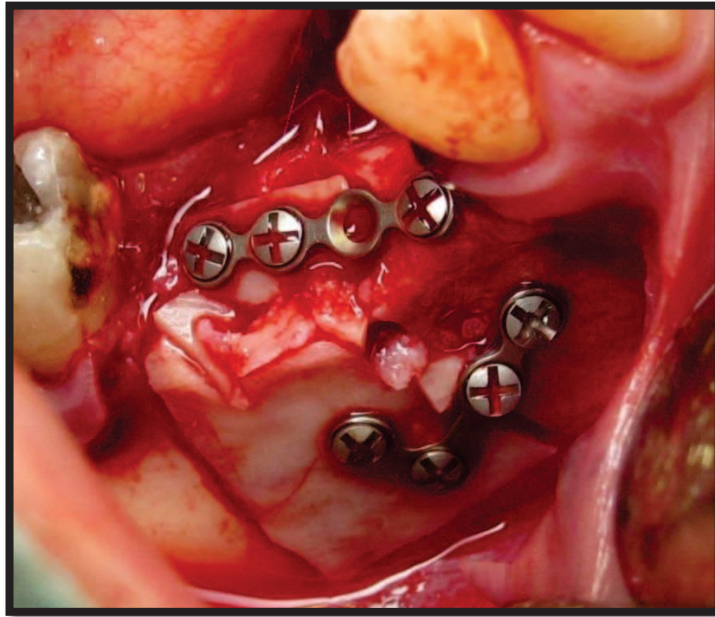
**Figure 63 : Volet osseux luxé et cystectomie réalisée.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

La luxation du volet osseux permet un accès (visuel et manuel) suffisant au site opératoire, afin de réaliser une cystectomie dans les meilleures conditions possibles (Fig. 63). Ici la technique du volet osseux permet :

- Un clivage propre entre les parois de la lésion kystique et l'os sain adjacent. Effectivement, comme le volet osseux est repositionné en fin d'intervention, une ouverture plus grande du site est réalisée comparée à une ostéotomie classique. Cela offre un confort opératoire nettement supérieur permettant une exérèse du kyste sans rompre sa paroi.
- De visualiser le nerf V3 au fond de la cavité kystique (Fig. 63). La bonne visualisation de cette structure anatomique noble est indispensable à sa protection. Une dissection du nerf et de la paroi kystique a été nécessaire.
- De conserver le volume osseux initial par un mécanisme de ROG grâce au repositionnement du volet osseux en fin d'intervention. La visualisation de la cavité kystique montre l'étendue de la perte osseuse. Sans technique d'interception tissulaire, il y aurait un engouffrement des tissus mous dans le site lors de la phase de cicatrisation. Il en résulterait une perte osseuse importante qui compromettrait fortement une thérapeutique implantaire ultérieure.

Une fois la cystectomie réalisée, la pièce d'exérèse est envoyée au laboratoire d'anatomopathologie afin d'être analysée. Il s'agit maintenant de refermer le site en repositionnant le volet osseux qui aura donc deux rôles :

- Un rôle de barrière physique permettant un soutien mécanique des tissus mous et maintenant la forme de la crête osseuse originelle. Il offre également une protection mécanique du caillot sanguin se trouvant dans la cavité osseuse.
- Un rôle de barrière physiologique qui va guider les tissus mous lors de leur cicatrisation. Il empêchera les cellules à prolifération rapide d'envahir la cavité osseuse, permettant ainsi aux cellules osseuses de régénérer l'os perdu.



**Figure 64 : Volet osseux repositionné en fin d'intervention et fixé par des plaques d'ostéosynthèse.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

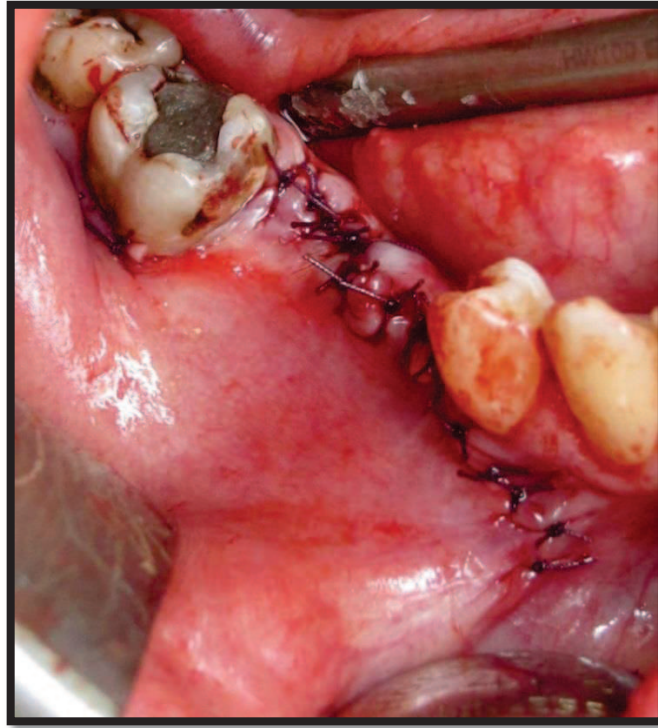
Ici, afin d'avoir une bonne régénération osseuse, il est nécessaire de refermer non seulement la fenêtre osseuse générée par le volet osseux, mais également l'alvéole laissée vide par la dent 46. Le volet osseux est donc découpé dans son épaisseur afin d'obtenir deux volets. Le premier est remplacé au niveau de la fenêtre osseuse et le deuxième au niveau de l'alvéole. Chacun de ces volets est fixé par une plaque d'ostéosynthèse. De plus, de petits copeaux d'os récoltés au moment de l'ostéotomie corticale sont placés dans les quelques espaces résiduels. Ainsi, le défaut osseux est totalement protégé aussi bien mécaniquement que d'un point de vue tissulaire (Fig. 64).

Enfin, le lambeau est repositionné et suturé de façon à garantir une cicatrisation de première intention et d'empêcher une exposition de l'os sous-jacent (Fig. 65).

Un pansement compressif ainsi qu'une prescription d'antibiotique (amoxicilline en première intention), d'anti-inflammatoire (prednisolone), d'antalgique (paracetamol) et de bain de bouche à la chlorexidine sont réalisés. Des recommandations postopératoires sont également données au patient.

Ces démarches permettent de limiter l'œdème et les douleurs postopératoires ainsi que de réduire le risque d'infection.

L'analyse anatomopathologique de la lésion conclut qu'il s'agit d'un kyste radiculo-dentaire partiellement rompu avec des remaniements inflammatoires résorptifs.



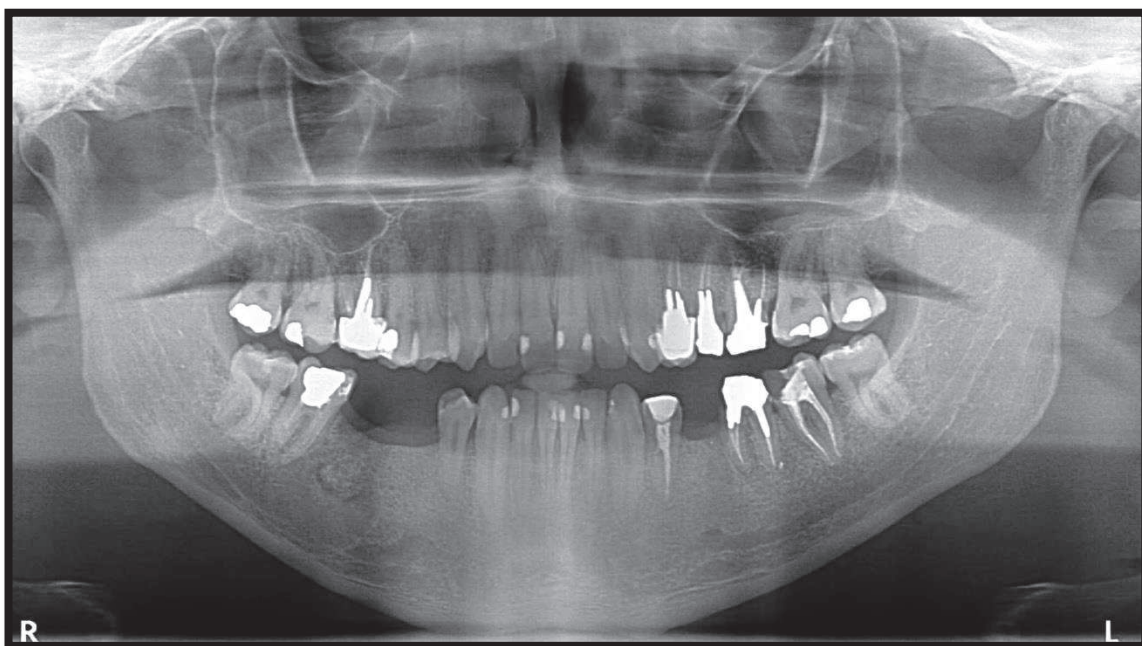
**Figure 65 : Lambeau repositionné et suturé.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

Un contrôle clinique et radiographique est réalisé à 9 mois puis à 24 mois postopératoire. Les vis et plaques d'ostéosynthèse sont déposées entre la consultation à 9 mois postopératoire et la réévaluation à 24 mois postopératoire.

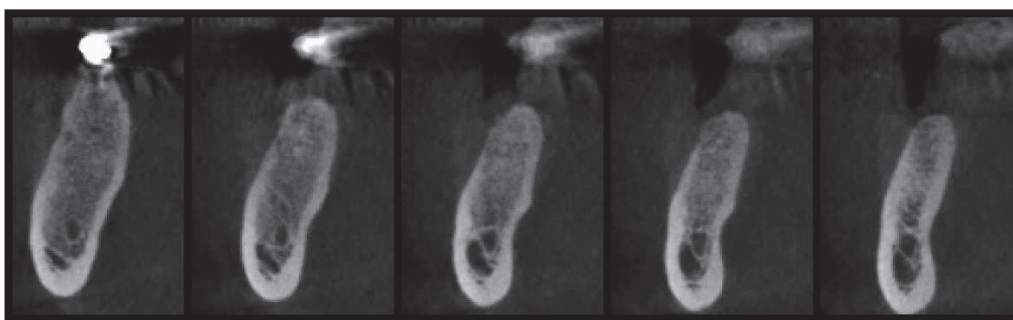
La cicatrisation des tissus mous est bonne et celle de l'os est très favorable (Fig. 66, 67 et 68). Effectivement aucune trace de la plaie n'est visible en bouche (Fig. 66) et la radiographie panoramique montre une forte diminution de la taille de la lésion à 9 mois postopératoire. Celle-ci est remplacée par de l'os néoformé dont la densité semble radiologiquement similaire à celle de l'os sain environnant. A 24 mois postopératoire, la lésion n'est presque plus visible (Fig. 67 et 68). Cela laisse supposer que la lésion va disparaître complètement au fil des mois au profit d'un os néoformé sain et dense. Une bonne cicatrisation est donc obtenue et la préservation du volume osseux originel est assurée. Cela permettra au praticien de réaliser une thérapeutique implantaire ou prothétique dans des conditions optimales.



**Figure 66 : Situation clinique du site à 9 mois postopératoire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



**Figure 67 : Radiographie panoramique à 24 mois postopératoire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

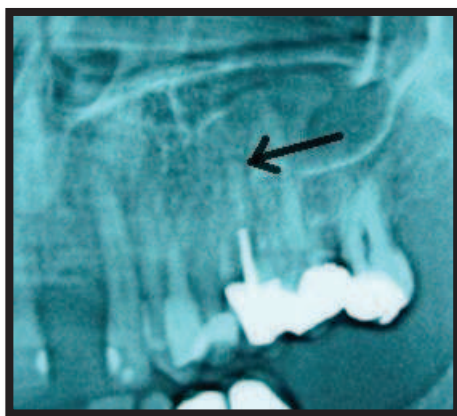


**Figure 68 : Coupes scanner du site à 24 mois postopératoire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

3. Lésion péri-apicale : résection apicale d'une 25.

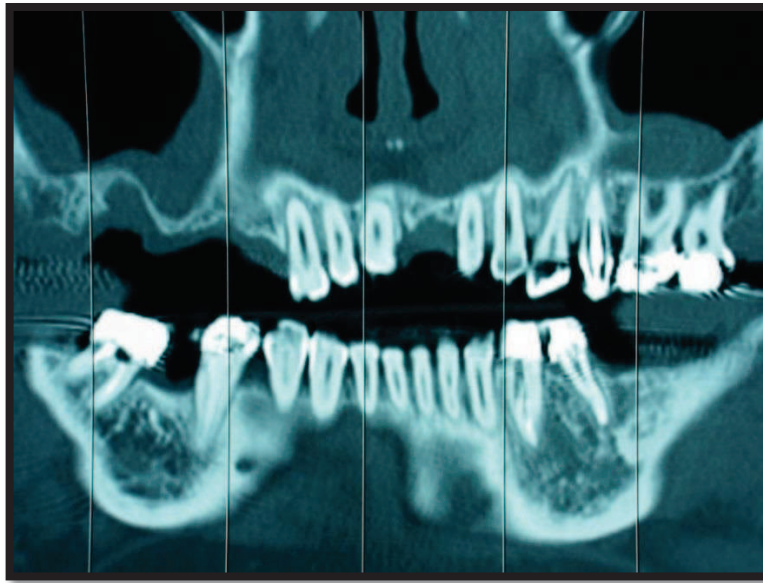
Un patient est adressé au centre hospitalier de Mulhouse pour une résection apicale de 25. La dent est symptomatique, d'où la consultation chez son dentiste. A l'examen clinique, seule une douleur à la percussion axiale est relevée.

Une fois l'OTP réalisé, une lésion péri-apicale est observée au niveau de la dent 25. En regard de cette lésion, une zone radio-opaque est observée dans le sinus maxillaire gauche. Il s'agit d'une réaction sinusienne causée par le granulome de la 25 (Fig. 68).



**Figure 69 : Lésion péri-apicale de la 25 entraînant une infection du sinus maxillaire gauche visible à l'OTP sous une forme radio-opaque.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

Afin de mieux visualiser la taille de la lésion dans les trois dimensions de l'espace un examen scanner est réalisé. Cet examen complémentaire confirme que la dent causale est la 25 : c'est le granulome à l'apex de cette dent qui a probablement provoqué l'inflammation sinusienne (Fig. 69 et 70). De plus, il permet de mieux apprécier le futur site opératoire ainsi que l'étendue de la lésion sinusienne qui se propage en direction distale au-dessus de l'apex de 26 qui n'est pourtant pas à l'origine de la lésion (Fig. 70).



**Figure 70 : Scanner préopératoire : coupe frontale.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



**Figure 71 : Coupe scanner au niveau de la lésion sinusienne.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

Le diagnostic étant posé, les thérapeutiques possibles étaient :

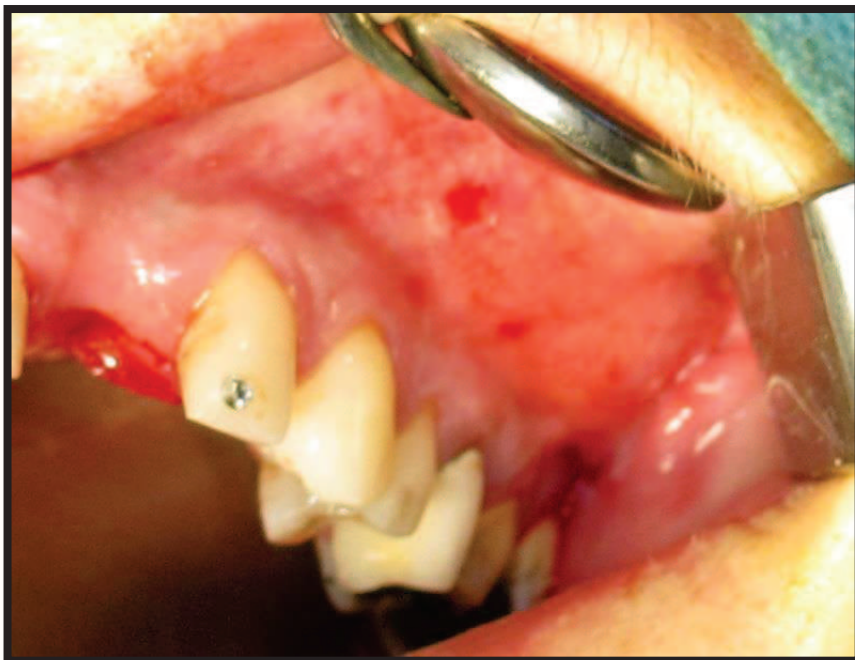
- Déposer la couronne et l'inlay core sur la 25 afin de reprendre le traitement endodontique par voie orthograde. Dans un second temps, une nouvelle reconstitution coronaire aurait été réalisée. Cette solution est chronophage, onéreuse et présente des chances de succès relativement faibles. De plus, le risque de fracture radiculaire (qui entraînerait la perte de la dent) lors de la dépose de l'inlay core n'est pas à exclure.
- L'avulsion de la dent causale, suivie de la pose d'un implant. Cette solution a pour désavantage d'être onéreuse et peu conservatrice car l'énucléation de la lésion par

l'alvéole nécessite une ouverture large et induit un risque de communication bucco-sinusienne (qui compromet alors une réhabilitation implantaire).

- Enfin une résection apicale pouvait être envisagée. C'est cette solution qui a été retenue ici.

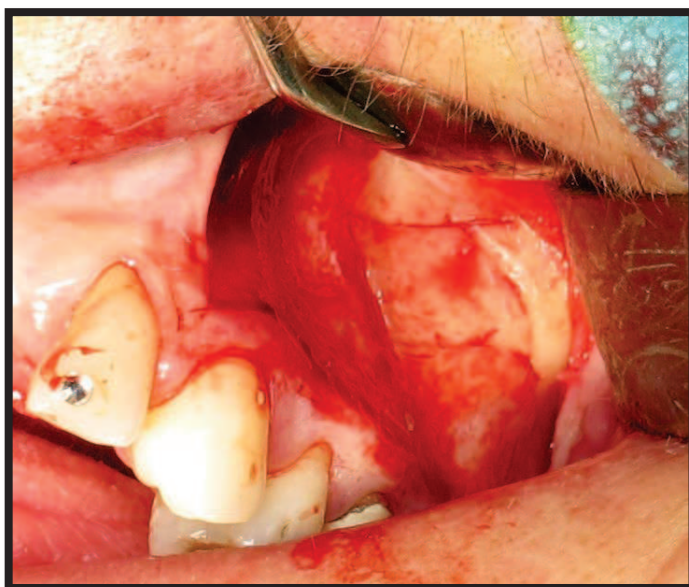
La décision de réaliser une résection apicale avec traitement endodontique rétrograde de la 25 étant prise, la question du type de voie d'abord se pose. Il est important d'avoir conscience que, malgré les progrès réalisés ces dernières années, la possibilité d'un échec de la résection apicale est à envisager. C'est pourquoi il est important de réaliser celle-ci de façon à conserver le volume osseux afin de ne pas exclure une éventuelle thérapeutique implantaire. Ici, au lieu de réaliser une ostéotomie conventionnelle qui serait délabrante d'un point de vue osseux, un abord par volet osseux repositionné en fin d'intervention est choisi. L'abord par volet osseux présente donc ici deux principaux avantages :

- En guidant la cicatrisation des tissus mous afin de permettre aux cellules osseuses de régénérer l'os perdu, il potentialise les chances de guérison et donc de réussite de la thérapeutique.
- En cas d'échec de la thérapeutique, du fait du repositionnement du volet osseux, la corticale vestibulaire ne sera pas perdue.



**Figure 72 : Situation clinique préopératoire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

Tout d'abord un lambeau d'épaisseur totale est réalisé afin d'exposer le site opératoire. Puis une ostéotomie à la micro-scie sous irrigation permet de découper le volet osseux. La micro-scie devra franchir la corticale osseuse afin de permettre la luxation du volet (Fig. 72). Une fois la phase de découpe terminée, le volet osseux est luxé grâce au ciseau à os et conservé dans du sérum physiologique le temps de l'intervention. Après la luxation du volet osseux, de l'os spongieux est encore retiré (et également conservé sous forme de copeaux dans du sérum physiologique) afin d'accéder à l'apex de 25. La résection apicale et l'obturation endodontique rétrograde sont alors réalisées (Fig. 73 et 74).



**Figure 73 : Volet osseux découpé en regard de l'apex de 25.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



**Figure 74 : Situation clinique après la résection apicale.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



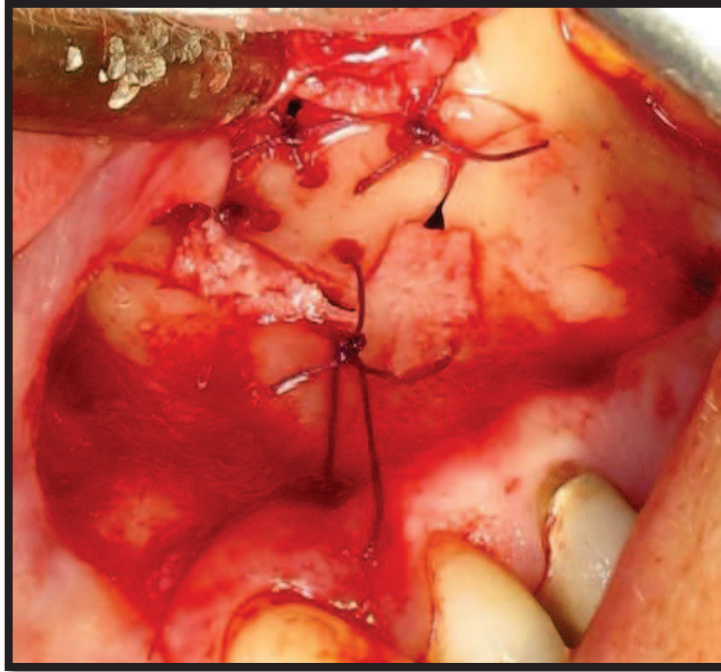
**Figure 75 : Visualisation de l'obturation endodontique rétrograde.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

La deuxième partie de l'opération consiste à replacer le volet osseux. Ici du fait de la résection apicale qui a entraîné le délabrement d'une petite quantité d'os supplémentaire, le volet osseux ne s'adapte plus suffisamment et nécessite un moyen de fixation. Le volet osseux est donc suturé à l'os adjacent. Ici le volet osseux, ainsi que l'os sain adjacent, sont perforés afin de permettre le passage des fils de sutures. Les espaces restant entre le volet et l'os adjacent sont comblés par les copeaux d'os spongieux récoltés lors de l'ostéotomie. De cette façon la cavité osseuse générée par la résection apicale de la 25 est complètement refermée (Fig. 75).

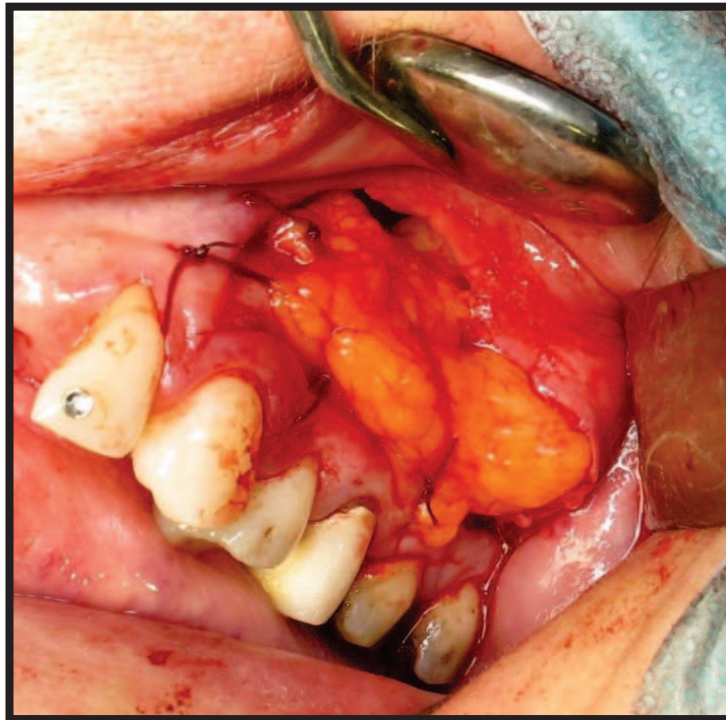
Lors de cette opération, la luxation du volet osseux permet un accès (visuel et instrumental) optimal au site opératoire. Celui-ci n'aurait pas été obtenu avec une ostéotomie classique car l'opérateur aurait eu pour soucis d'être le moins délabrant possible. Effectivement, comme le volet osseux est remplacé en fin d'intervention l'opérateur peut se permettre d'avoir un tracé d'ostéotomie nettement plus large. De plus, par le même mécanisme de ROG que celui décrit précédemment, le volet osseux remplacé en fin d'intervention permet de guider la cicatrisation des différents types de tissus ainsi que d'offrir une protection mécanique au caillot sanguin tout en maintenant le contour osseux initial.

Cette technique permet donc de maximiser les chances de réussite de la résection apicale en obtenant une bonne cicatrisation osseuse de la lésion, tout en conservant le volume osseux initial.

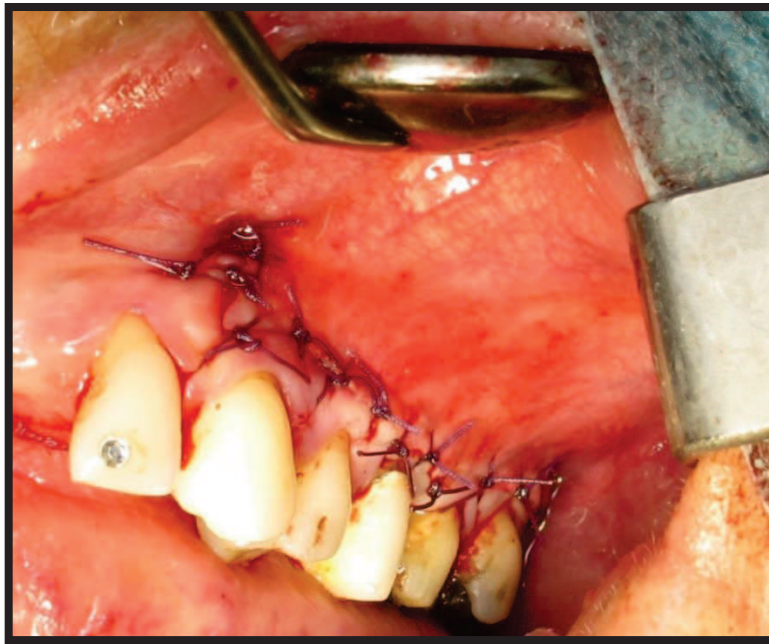
Une fois le volet osseux stabilisé, le site opératoire doit être refermé. Des sutures sont réalisées sur deux plans : un plan profond adipeux (après dissection de la boule de Bichât), et un plan superficiel muqueux (Fig. 76 et 77). Des fils de suture résorbables ont été utilisés. Grâce à ces sutures le lambeau est replacé dans sa position initiale, protégeant ainsi le plan osseux (avec le volet) et une cicatrisation de première intention a lieu.



**Figure 76 : Volet osseux suturé et copeaux d'os autogène comblant les hiatus.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



**Figure 77 : Sutures des plans profonds (boule de Bichât).
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



**Figure 78 : Sutures de la muqueuse.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

Comme pour toute opération invasive comprenant une ostéoplastie ainsi qu'une mucoplastie, une ordonnance a été délivrée au patient avant l'opération :

- Antibiotiques : amoxicilline en première intention
- Anti-inflammatoire : prédnisolone
- Antalgique : paracétamol
- Bain de bouche à la chlorexidine

Un pansement compressif est appliqué dès la fin de l'opération et des recommandations postopératoires sont également données au patient.

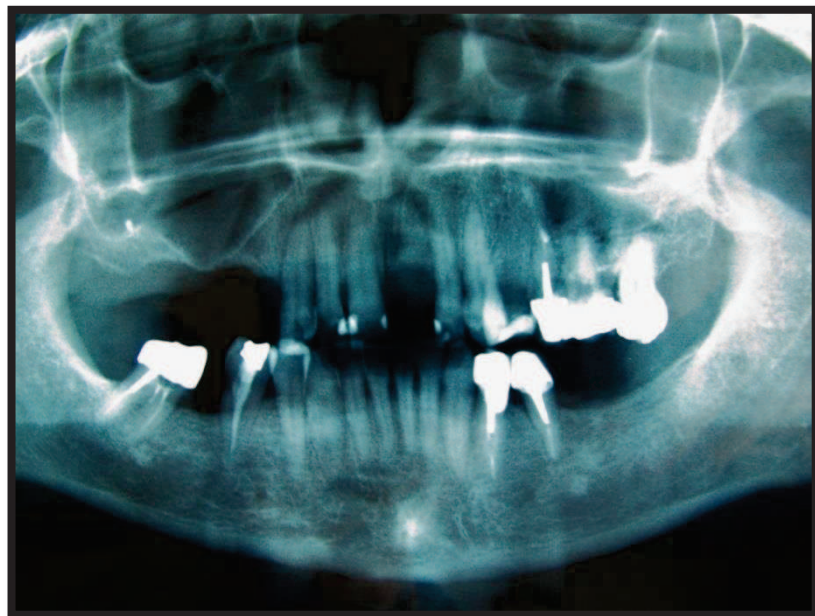
Ces démarches permettent de limiter l'œdème et les douleurs postopératoires ainsi que de réduire le risque d'infection.

L'analyse anatomopathologique de la lésion révèle une lésion à remaniements inflammatoires de type résorptifs.

Un contrôle clinique et radiographique est réalisé à 9 mois postopératoire. La cicatrisation des tissus mous ainsi que celle de l'os est bonne. Cliniquement, la muqueuse et la gencive ont un aspect normal. Sur la radiographie panoramique réalisée à 9 mois postopératoire, une disparition de la lésion péri-apicale de 25 ainsi que de l'infection sinusienne est constatée. Une bonne cicatrisation est donc obtenue et la préservation du volume osseux originel est assurée (Fig. 78 et 79).



**Figure 79 : Situation clinique à 9 mois postopératoire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

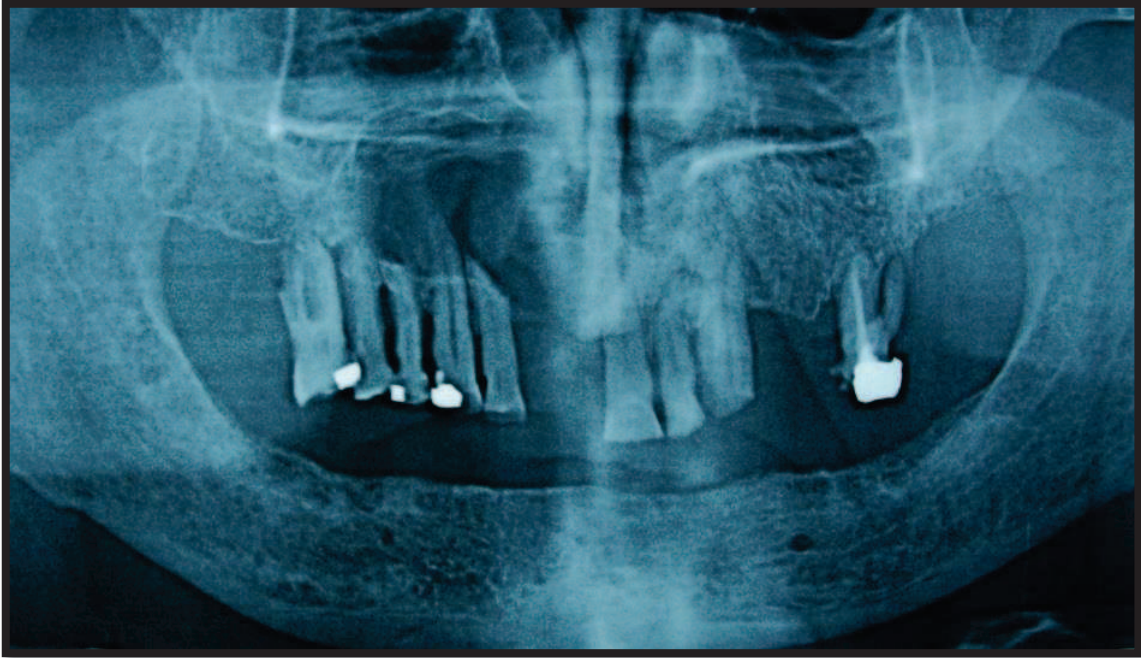


**Figure 80 : Radiographie panoramique à 9 mois postopératoire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

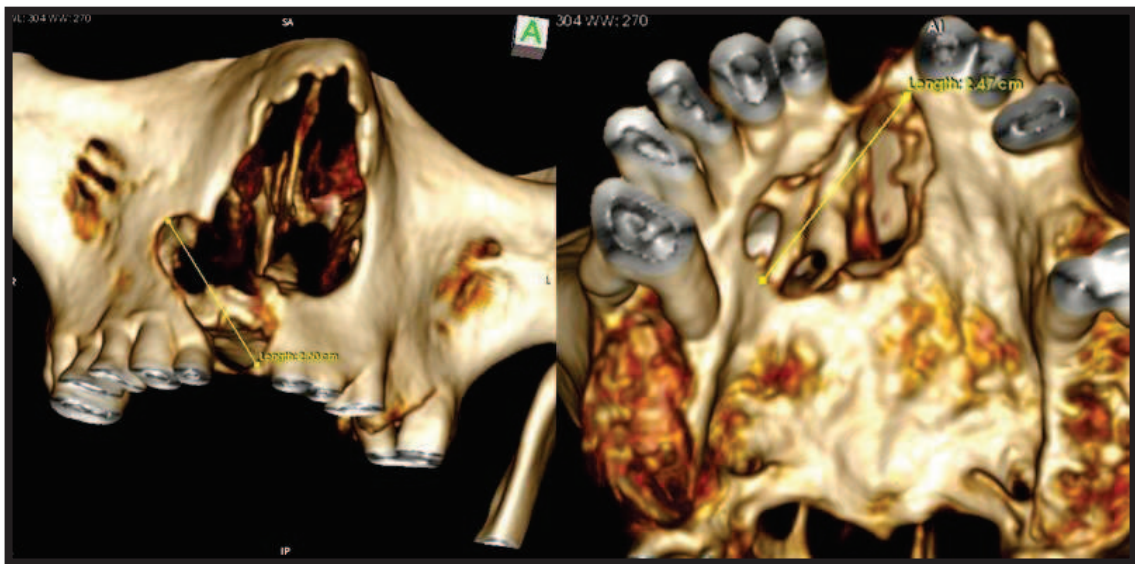
4. Réalisation d'une greffe osseuse autogène pour le traitement d'un volumineux kyste maxillaire.

Un patient se présente au centre hospitalier de Mulhouse afin de réaliser un bilan avant édentation totale maxillaire. Une prothèse amovible complète maxillaire devra alors être effectuée. Le patient est asymptomatique mais l'examen clinique révèle une dépressibilité muqueuse à la palpation.

L'OTP révèle une volumineuse lésion radioclaire dans le secteur maxillaire droit (Fig. 80). Etant donné le volume de la lésion, un examen complémentaire (CBCT avec reconstruction 3D) est immédiatement prescrit. Cet examen permet d'apprécier dans les 3 dimensions de l'espace le volume de la lésion. Celle-ci a lysé la corticale vestibulaire, la corticale palatine, mais également le plancher des fosses nasales (Fig. 81).



**Figure 81 : Examen radiographique panoramique préopératoire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



**Figure 82 : Visualisation précise du volume de la lésion grâce à l'examen CBCT.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

Il est bien évidemment nécessaire d'intervenir afin d'éliminer cette volumineuse lésion à caractère évolutif. Cependant, sans stratégie d'interception tissulaire, une très importante perte de volume osseux sera à déplorer en fin de cicatrisation. Cela aurait pour conséquence un préjudice fonctionnel (impossibilité de recourir à une thérapeutique implantaire dans ce secteur ou difficultés à réaliser une bonne prothèse amovible complète) et esthétique (par manque de soutien des tissus mous). La difficulté de ce cas relève de deux faits : le volume très important de la lésion et le fait que celle-ci ait lysé les différentes parois osseuses. Ainsi, un comblement avec des biomatériaux ou une technique de ROG avec des membranes ne sont pas envisageables du fait du volume trop important de la lésion. De plus, la technique des volets osseux ne peut pas être appliquée comme décrit précédemment du fait de l'absence de parois corticales.

Le choix thérapeutique s'oriente donc vers une technique de greffe osseuse autogène réalisée pendant le même temps opératoire que la kystectomie. Dans cette technique, les greffons seront découpés aux dimensions de la lésion et placés au niveau des parois osseuses manquantes afin de jouer le même rôle dans la régénération osseuse que les volets osseux décrits dans les cas précédents. Ici, l'os autogène servant de greffon sera prélevé au niveau de l'apophyse coronoïde. Ce site de prélèvement a été choisi car il garantit un greffon cortical important sans entraîner de préjudice esthétique ou fonctionnel et les suites postopératoires sont simples c'est à dire comparables à celles d'une avulsion de dent de sagesse. Cet os présente également une excellente densité (1.3g/cm^2) lui offrant une stabilité dimensionnelle dans le temps. De plus, son taux de résorption est faible (de par son origine embryologique membraneuse) et sa vitesse de revascularisation rapide (PIKOS M.A., 1999 ; SEBAN A., 2008 ; KUSIAK J.F., 1985 ; TECIMER D., 2001).

L'opération se déroule sous anesthésie générale. Deux praticiens sont nécessaires pour la réalisation de cette intervention : un chirurgien-dentiste spécialiste pour les avulsions, la kystectomie et la réalisation des greffes osseuses autogènes et un chirurgien ORL pour le prélèvement osseux à l'apophyse coronoïde.

Un large lambeau vestibulaire de pleine épaisseur est soulevé de la 16 à la 22 (donc de part et d'autre de la lésion). Un lambeau palatin d'épaisseur totale est également réalisé. La cystectomie ainsi que l'avulsion des dents maxillaires sont effectuées (Fig. 82, 83, et 84). Une dissection sous aide optique est effectuée afin d'individualiser la lésion kystique sans perforer la muqueuse buccale.

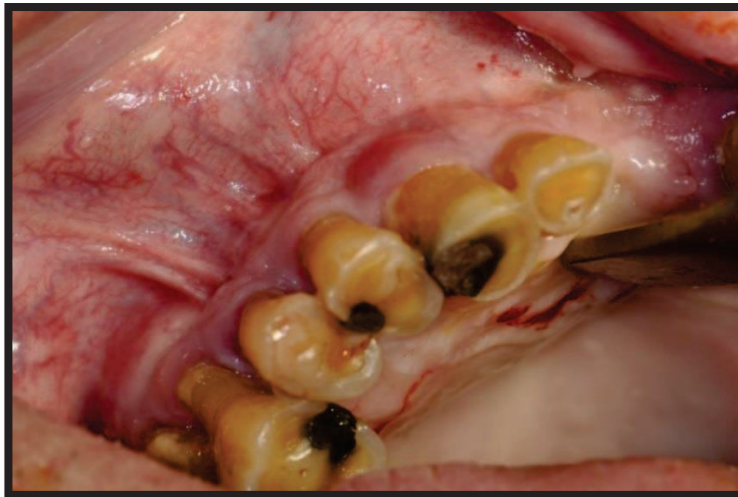


Figure 83 : Vue clinique préopératoire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)

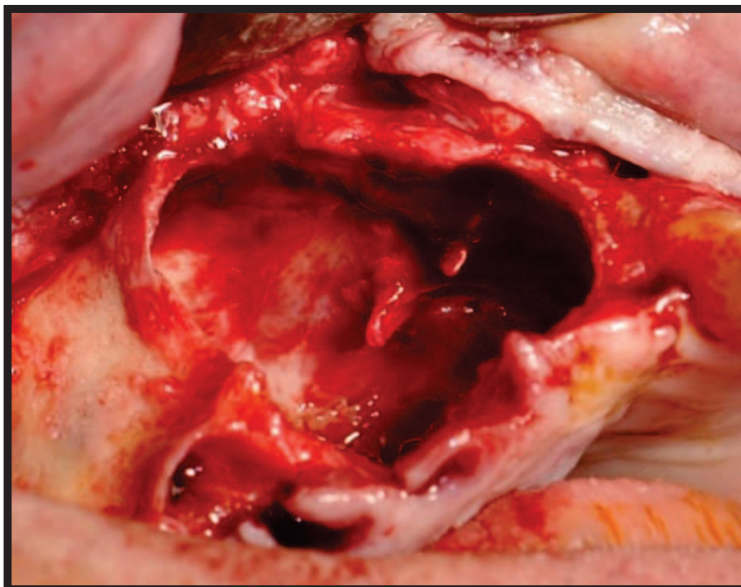


Figure 84 : Visualisation de la perte osseuse après la cystectomie.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)

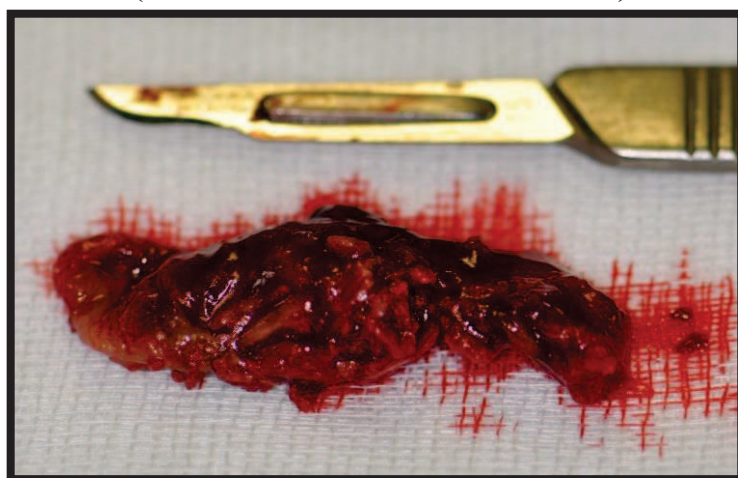
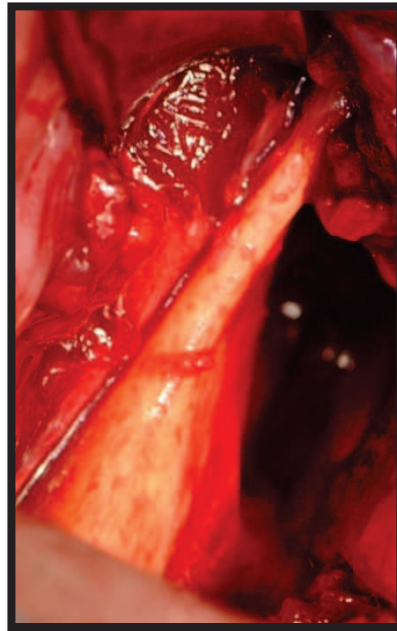


Figure 85 : Visualisation du volume du kyste.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)

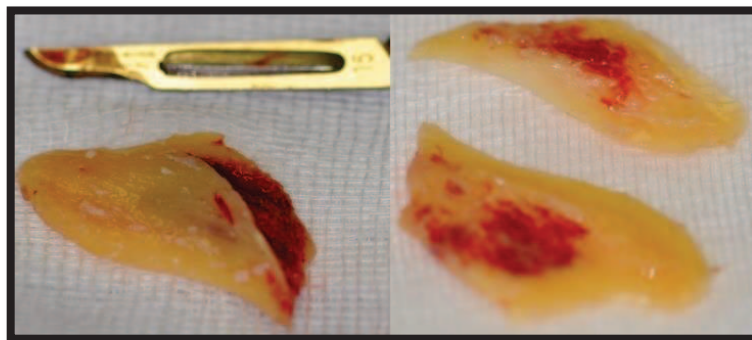
Dans un second temps, le prélèvement à l'apophyse coronoïde est réalisé par le chirurgien ORL selon les étapes suivantes (Fig. 85) :

- Incision sur le bord antérieur du ramus
- Décollement d'un lambeau muco-périosté de pleine épaisseur jusqu'à l'apophyse coronoïde
- Désinsertion du temporal à la monopolaire
- Ostéotomie à la scie de l'apophyse coronoïde
- Fermeture du site de prélèvement

Le bloc osseux prélevé est alors coupé dans son épaisseur afin de générer deux volets osseux. Ces deux volets sont encore recoupés afin de leur donner la forme et les dimensions adéquates (Fig. 86). Les deux volets, ainsi que les copeaux d'os résultant des différentes découpes sont conservés dans du sérum physiologique.



**Figure 86 : Dissection jusqu'à l'apophyse coronoïde.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



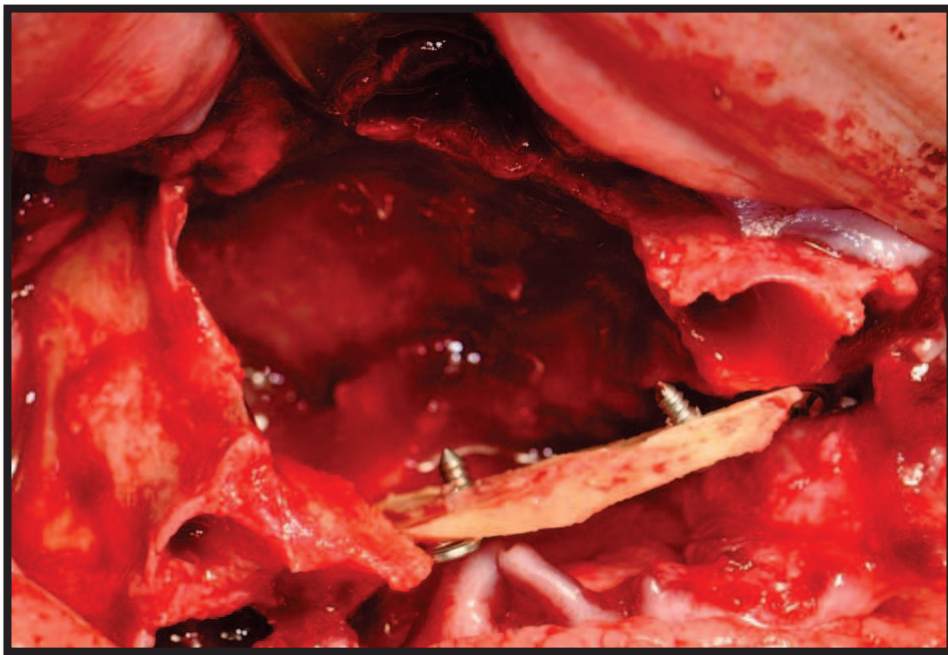
**Figure 87 : Greffon osseux autogène prélevé puis découpé en deux volets osseux.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

Le chirurgien place alors les volets osseux en vestibulaire et en palatin afin de reconstruire les parois osseuses manquantes et les stabilise par des plaques d'ostéosynthèse. Les espaces résiduels sont alors comblés par les copeaux osseux qui avaient été soigneusement conservés. Ainsi, les volets osseux remplacent les parois osseuses manquantes (le volume osseux originel est donc conservé) et servent de guide à la cicatrisation de l'os et des tissus mous (Fig. 87 et 88).

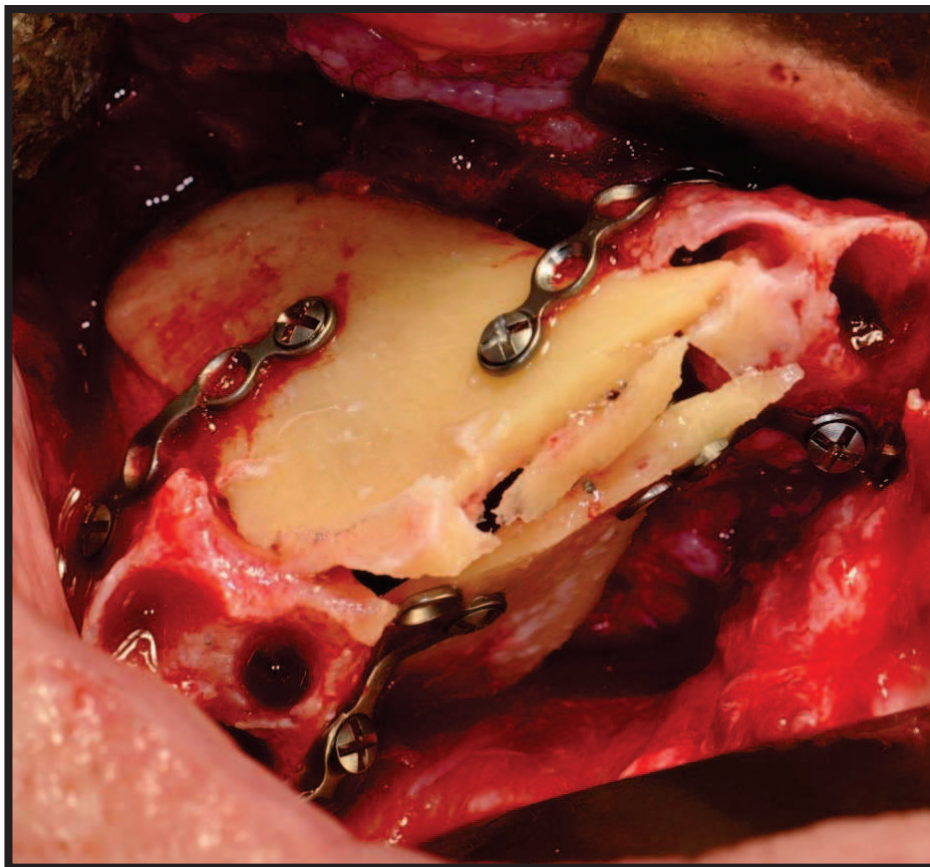
Le site opératoire est alors soigneusement refermé par la réalisation de sutures afin de plaquer les deux lambeaux contre le volume osseux restauré et d'obtenir une cicatrisation de première intention ainsi qu'une protection hermétique du site (Fig. 89).

Suite à une intervention de chirurgie osseuse lourde comme celle-ci, il est d'autant plus important que le patient respecte scrupuleusement les prescriptions et recommandations postopératoires (déjà décrits dans les cas précédents) afin d'éviter toute complication infectieuse, douloureuse, ou hémorragique.

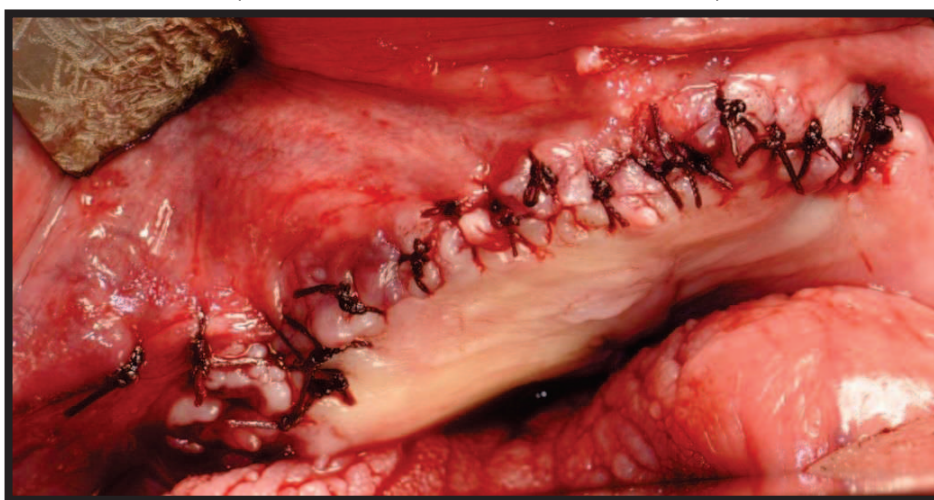
L'analyse anatomopathologique conclut que l'aspect histologique de la lésion est compatible avec un kyste inflammatoire radiculaire.



**Figure 88 : Fixation du premier volet osseux en palatin.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



**Figure 89 : Fixation du deuxième volet osseux en vestibulaire et comblements des espaces résiduels avec les copeaux osseux.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

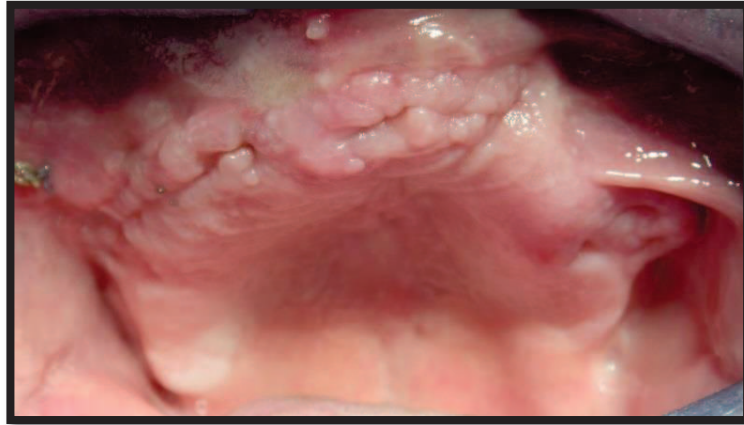


**Figure 90 : Vue postopératoire immédiate après la réalisation des sutures.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

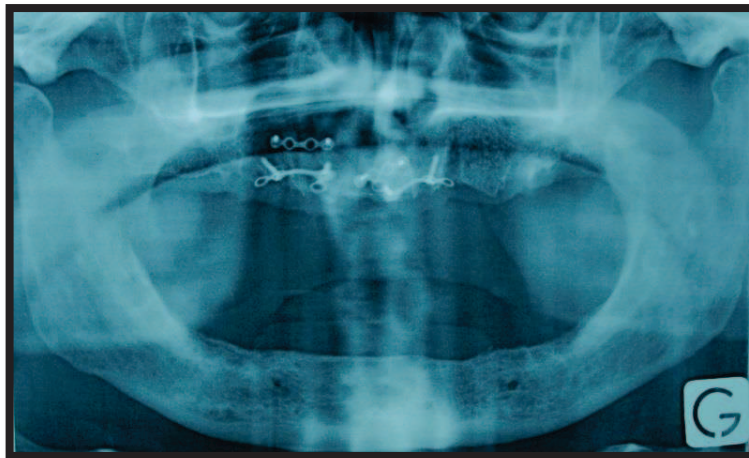
Un contrôle clinique et radiologique est effectué à 2 mois postopératoire : une bonne cicatrisation muqueuse est constatée et la cicatrisation osseuse est en cours (Fig 90 et 91). Une des plaques d'ostéosynthèse est alors déposée car celle-ci n'était plus nécessaire à la stabilisation du volet

osseux et devenait gênante pour le patient. Les deux autres ont pu être laissées en place car elles ne gênaient pas le patient et ne présentaient pas d'infection.

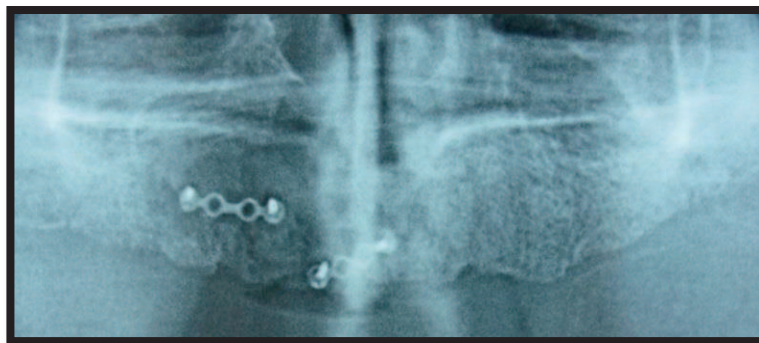
Un deuxième contrôle est effectué à 1 an post-opératoire. Toujours aucune complication n'est constatée et la cicatrisation osseuse est nettement plus avancée. Effectivement, à l'OTP, on note l'homogénéité de la densité osseuse entre l'os néoformé et l'os sain adjacent au site opératoire (Fig. 92).



**Figure 91 : Situation clinique à 2 mois postopératoire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



**Figure 92 : OTP à 2 mois postopératoire.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**



**Figure 93 : A 1 an postopératoire, visualisation sur l'OTP de la régénération osseuse.
(Documentation Dr. BAUMANN B.)**

CONCLUSION

Dans ce travail, nous avons tenté de traiter de la technique du volet osseux en chirurgie orale à travers trois de ses applications qui sont encore peu répandues : les résections apicales, le traitement de volumineux kystes des maxillaires et enfin l'avulsion de dents incluses.

Au travers d'une recherche bibliographique, nous avons passé en revue les traitements que nous qualifions ici de conventionnels, c'est-à-dire sans techniques de régénération osseuse guidée, de greffe osseuse, ou d'utilisation de biomatériaux. Ces traitements permettent d'éliminer la lésion mais ne font que peu de cas de la perte osseuse engendrée. Celle-ci est due à :

- L'ostéotomie (parfois très délabrante) nécessaire à l'abord chirurgical de la lésion.
- La compétition tissulaire : les cellules épithéliales prolifèrent plus vite que les cellules conjonctives qui prolifèrent elle-même plus vite que les cellules osseuses. Du fait de la suppression de la corticale osseuse, il n'y a plus de « barrière » entre la cavité osseuse et ces lignées cellulaires à prolifération rapide. Il y a alors une invagination des tissus mous dans la cavité osseuse déshabitée, au dépend de la régénération osseuse.
- La résorption osseuse : elle est chronique, progressive, irréversible, cumulative et est plus marquée sur l'os trabéculaire que sur l'os cortical.

Il en résulte en fin de cicatrisation une perte de volume osseux, qui peut compromettre un traitement prothétique et/ou implantaire ultérieur. Or, de nos jours, il est indispensable pour le praticien d'anticiper la perte de volume dans son plan de traitement.

Afin d'empêcher l'envahissement du site par les tissus mous, l'emploi de techniques ayant recours à la ROG et/ou à des biomatériaux a été développés. Ces techniques sont dorénavant bien connues et largement décrits dans la littérature. Elles présentent pour la plupart de nombreux avantages et permettent de fortement diminuer la perte osseuse. Cependant, notre recherche bibliographique nous a fait constater que le volume osseux initial n'est jamais complètement régénéré et que les inconvénients inhérents à ces techniques sont nombreux. Les principaux sont le taux de complications élevé et la faible tolérance des membranes en ROG, ainsi que les limites des biomatériaux en termes de néoformation osseuse. De plus, la littérature scientifique a mis en avant que, pour le moment, l'os autogène reste le meilleur biomatériau car il garde des propriétés uniques : il est ostéogénique, ostéoinducteur, et ostéoconducteur. Son principal inconvénient est la nécessité d'avoir recours à un deuxième site opératoire (le site donneur).

Nous avons ensuite développé l'utilisation d'un volet osseux face à ces mêmes manifestations. Celui-ci est découpé en début d'intervention pour permettre l'abord chirurgical de la lésion, et remplacé en fin d'intervention afin de guider la cicatrisation. Effectivement, par un mécanisme « d'interception tissulaire », le volet osseux empêche l'envahissement du site par les cellules à prolifération rapide (épithéliales et conjonctives), laissant ainsi le temps aux cellules ostéogéniques de générer de l'os néoformé. De plus, il offre une protection mécanique au caillot sanguin ainsi qu'un soutien physique aux tissus mous. Cette technique présente donc de nombreux avantages car elle utilise de l'os autogène (avec les propriétés qu'on lui connaît) faisant office de membrane non résorbable (mais en étant affranchi de leur taux de complication élevé), et permettant de gérer des défauts osseux importants qui ne pourraient pas être comblés avec des biomatériaux. Ainsi, cette technique permet de régénérer l'intégralité du volume osseux initial. Cependant, nous avons également mis en avant les inconvénients et les limites de cette technique. Lorsque l'utilisation d'un volet osseux est impossible, l'emploi d'une greffe autogène est une des meilleures alternatives, comme nous l'avons illustré dans le dernier cas clinique.

En conclusion, ce travail nous aura permis de constater que de nombreuses techniques chirurgicales faisant recours ou non à de l'os autogène (sous forme de greffe ou de volet), des membranes, et/ou des biomatériaux sont à la disposition du praticien afin de traiter ces lésions. Cependant, le choix de la technique en fonction de ses indications, contre-indications (relatives ou absolues), ainsi que ses complications potentielles, est un élément clé pour obtenir une réussite de la thérapeutique. C'est pourquoi nous avons tenté dans ce travail de rappeler les principes, avantages et inconvénients de ces différentes techniques et biomatériaux à la disposition du chirurgien-dentiste. Suite à ce travail, nous avons réalisé qu'aucune de ces techniques n'est parfaite. Elles ont toutes leurs avantages, mais également leurs inconvénients. Cela s'applique également à la technique utilisant les volets osseux.

Effectivement, nous pouvons conclure que l'utilisation de la technique du volet osseux dans les 3 types de situations cliniques abordés, apporte un bénéfice non négligeable aussi bien pour la cicatrisation à court terme que pour les possibilités prothétiques et implantaires futures. Cependant, comme toute technique chirurgicale, elle comprend des risques et des complications potentielles. Elle nécessite donc de la part de l'opérateur une bonne maîtrise opératoire et doit se limiter à ses indications.

Bibliographie

- ALLEGRINI S., KOENING B., ALLEGRINI MRF., [et al.] ; Alveolar ridge sockets preservation with bone grafting-Review ; Annales Academia Medicae Stetinensis ; 2008 ; 54 (1): 70-80.
- AMERIO P., VIANALE G., REALE M., MURARO R., TULLI A., PIATELLI A. ; The effect of deproteinized bovine bone on osteoblast growth factors and proinflammatory cytokine production ; Clin Oral Implants Res. ; 2010 Jun ; 21(6): 650-655.
- ANDERREG [et al.] ; A bioactive glass particulate in the treatment of molar furcation invasions ; J Periodontol. ; 1999 ; 70:384-387.
- ANDREANA S., CORNELINI R. [et al.] ; Maxillary sinus elevation for implant placement using calcium sulfate with and without DFDBA : six cases ; Implant Dent.; 2004 ; Sep;13(3):270-7.
- ANTOUN.H, CHERFANE.P, BILLEREAU.P. ; Morbidité du prélèvement osseux symphysaire ; Implant ; 2007 ; 13(4) :10-18.
- ANTOUN H., MISCH C., DIETSCH F. ; Augmentation de crête par greffe osseuse prélevée à la symphyse mentonnière ; J. Parodont. ; 1995 ; 14(1).
- ASSOCIATION DENTAIRE FRANCAISE ; Le retraitement endodontique ; Paris : Ed Les Cahiers de l'ADF ; 2006 :71.
- ATWOOD D.A. ; Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of mid sagittal sections and serial cephalometric roentgenograms genograms ; J. Prosthet. Dent. ; 1963; 13: 810–824.
- BALDINI N., DE SANCTIS M., FERRARI M. ; Deproteinized bovine bone in periodontal and implant surgery ; Dent Mater. ; 2011 Jan;27(1):61-70.
- BARTEE B.K. ; Extraction site reconstruction for alveolar ridge preservation. Part 1 : rationale and materials selection ; J Oral Implantol. ; 2001;27(4):187-93.
- BARTEE B.K. ; Extraction site reconstruction for alveolar ridge preservation. Part 2 : membrane-assisted surgical technique ; J Oral Implantol. ; 2001;27(4):194-7.
- BAUMANN B., RIDOUX C., SAEZ P. ; Volets osseux et interception tissulaire appliqués au dégagement et à l'avulsion des canines incluses ; Med. Buccale Chir. Buccale ; 2013 ; 19 :45-52.
- BAUMANN B., HENGY G., BECK M., SAEZ P. ; Interception tissulaire au moyen de volets et greffes osseuses dans le traitement chirurgical des volumineux kystes des maxillaires : étude clinique sur 10 patients ; SFCO ; Lille ; 2013.
- BECKER W., BECKER B.E., HANDLES MAN M. [et al.] ; Bone formation at dehiscenced dental implant sites treated with implant augmentation material : a pilot study in dogs ; Int J Periodontics Restorative Dent ; 1990 ; 10 :92-101.
- BENQUE E.P., BRUNEL G., PIANTONI P. [et al.]; Long term study of bioapatite augmentation. Status of research, development of material ; Inf Dent ; 1990 ; 72(8) :573-584.

BENYAHYA I., BOUACHRINE F. ; Aspects cliniques et anatomopathologiques des kystes odontogènes ; Le courrier du dentiste ; 2002 ; Jan ; disponible en ligne : <http://www.lecourrierdudentiste.com/dossiers-du-mois/aspects-cliniques-et-anatomopathologiques-des-kystes-odontogenes.html>

BERNABE P.F.E., GOMES-FILHO J.E., CINTRA L.T.A. [et al.] ; Histologic evaluation of the use of membrane, bone graft, and MTA in apical surgery ; Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol Endod. ; 2010 ; 109 :309-314.

BIOBANK® : www.biobank.fr

BRITAIN S.K., ARX T.V., SCHENK R.K. [et al.] ; The use of guided tissue regeneration principles in endodontic surgery for induced chronic periodontic-endodontic lesions : a clinical, radiographic, and histologic evaluation ; J. Periodontol. ; 2005 ; Mar ; 76(3) :450-460.

BUCK B.E., MALININ T.I., BROWN M.D. ; Bone transplantation and human immunodeficiency virus. An estimate of risk of acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) ; Clin. Orthop. ; 1989 ; 240 :129-136.

CAFFESSE R.G., NASJLETI CE, MORRISON EC. ; Guided tissue regeneration : comparison of bioabsorbable and non-bioabsorbable membranes. Histologic histometric study in dogs ; J Periodontol. ; 1994 ; 65 :583-591.

CAMPAN.P, ESTRADÉ.L. ; La chirurgie pré-implantaire: greffes osseuses ; Réal. Clin. ; 2008 ; 19(1):57-65.

CAPLAN A. ; Mesenchymal stem cells ; J. Orthop. Res. ; 1991 ; 9 :641-650.

CHAVRIER C. ; Bone grafts from the chin in the treatment of thin alveolar crests ; Rev Stomatol Chir Maxillofac ; 1997 ; 98 ; 5(1) :8-9.

CHOUKROUN J.; PRF, 10 ans après : des questions et des certitudes... ; Le fil dentaire ; 2010 ; 54 :26-28.

CHOUKROUN J., ADDA F., SCHOEFFLER C., VERVELLE A. ; Une opportunité en parodontologie. Le PRF (Platelet-Rich Fibrin) ; Implantodontie ; 2001 ; 41 :55-62.

CHOUKROUN J., SIMONPIERI A., GIRARD M.O. [et al.] ; Platelet Rich Fibrin (PRF) : un nouveau biomatériau de cicatrisation. 4ème partie : implications thérapeutiques ; Implantodontie ; 2004 ; 13 :229-235.

CHOUKROUN J., SIMONPIERI A., GIRARD M.O. [et al.] ; Concentrés plaquettaires : technologies, biologie associée, applications cliniques, analyses histologiques. 4ème partie : analyses histologiques ; Implantodontie ; 2004 ; 13 :167-172.

CLAIRET A., BUSSAC G. ; Les comblements osseux mandibulaires et maxillaires : étude d'un nouveau matériau ; Inf Dent ; 1991 ; 22 :1775-1784.

CLAVERO J., LUNDGREN S. ; Ramus or chin grafts for maxillary sinus inlay and local onlay augmentation : comparison of donor site morbidity and complications ; Clin Implant Dent Relat Res ; 2003 ; 5 :154-160.

CLEMENT L. : Thèse : L'aménagement des défauts osseux des sites implantaire à l'aide de « Puros® » : intérêts et indications ; CLEMENT Ludivine ; Université Henri Poincaré Nancy I ; 2011 ; 245 ; (Thèse : Chir. Dent. : Nancy I : 2011 ; 194).

COCHET J.Y. ; Aspect endodontique du traitement chirurgical des sinusites d'origine dentaire ; Alpha-Omega News ; 2009 ; 13 :128.

COCHET J.Y. ; Une nouvelle approche de la chirurgie endodontique ; Dental Tribune ; 2010 ; 15 : 13.

COLAT-PARROS J., JORDANA F. ; Société Francophone de Biomatériaux Dentaires

DACULSI G., MALARD O., GOYENVALLE E. ; Efficacité et performance des substituts osseux pour remplacer les allogreffes et autogreffes ; ITBM-RBM ; 2005 ; 26 :218-222

DAHLIN C., GOTTLÖW J., LINDE A., NYMAN S. ; Healing of maxillary and mandibular bone defects using a membrane technique. An experimental study in monkeys ; Scand J Plastic Reconstr Surg Hand Surg ; 1990 ; 24 :13-19.

DAHLIN C., LINDE A., GOTTLÖW J., NYMAN S. ; Healing of bone defects by guided tissue regeneration ; Plast Reconstr Surg. ; 1988 ; 8 :672-676.

DAHLIN C., SENNERBY L., LEKHOLM U., LINDE A., NYMAN S. Generation of new bone around titanium implants: an experimental study in rabbits ; Int J Oral Maxillofac Implants ; 1989 ; 4 :19-25.

DAVARPANA M., JAKUBOWICZ-KOHNEN B., CARAMAN M., KEBIR-QUELIN M. ; Les implants en odontologie ; Rueil-Malmaison ; CdP ; 2004 :153.

DAVARPANA M., SZMUKLER-MONCLER S., KHOURY P.M. [et al.] ; Manuel d'implantologie clinique : concepts, protocoles et innovations récentes (2^e édition) ; JPIO ; Editions CDP ; 2008.

DEBOISE A., SEBAN A., BOUKHORS A. ; Avantages des greffes osseuses autogènes avant le placement d'implants ; Clinic ; 2003 ; 24(1) :17-26.

DEFFRENNES D., KHOURY G., KHOURY E., GUERIN T. ; Greffe osseuse sinusienne à visée implantaire ; Actual. Odonto-Stomatol. ; 2013 ; 264 : 20-26.

DELAITRE B. : Thèse : Quand traiter ? Quand extraire ? Quand implanter ? ; DELAITRE Bruno ; Université Henri Poincaré Nancy I ; 2010 ; (Thèse : Chir. Dent. : Nancy I : 2010 ; 3309).

DELSOL L., ORTI V., CHOUVIN M., CANAL P. ; Canines et incisives maxillaires incluses : diagnostic et thérapeutique ; Encyc Med Chir Stomatol Odontol ; 23-492-A-11 ; Elsevier ; Masson ; Paris ; 2006.

DENHEZ F., SEIGNEURIC J.B., ANDREANI J.F., [et al.] ; Extractions des canines et autres dents incluses ; Encyc Med Chir Stomatol Odontol ; 22-096-A-10 ; Elsevier Masson ; Paris ; 1999.

DOHAN S., CHOUKROUN J., DOHAN A. [et al.] ; Platelet Rich Fibrin (PRF) : un nouveau biomatériau de cicatrisation. 1re partie : biotechnologies et fibrine. Implantodontie ; 2004 ; 13 :87-97.

DOHAN S., CHOUKROUN J., DOHAN A. [et al.] ; Platelet Rich Fibrin (PRF) : un nouveau biomatériau de cicatrisation. 2e partie: plaquettes et cytokines. Implantodontie ; 2004 ; 13 :99-108.

DOHAN S., CHOUKROUN J., DOHAN A. [et al.] ; Platelet Rich Fibrin (PRF) : un nouveau biomatériau de cicatrisation. 3ème partie : aspects immunitaires ; Implantodontie ; 2004 ; 13 :109-115.

DOUTHITT J.C., GUTMANN J.L., WITHERSPOON D.E. ; Histologic assesment of healing after the use of a bioresorbable membrane in the management of buccal bone loss concomitant with periradicular surgery ; J Endod. ; 2001 ; Jun ; 27(6) :404-410.

DRATWICKI P. ; Thèse : Chirurgie périradiculaire : données actuelles ; DRATWICKI Pierre ; Université Henri Poincaré Nancy I ; 2009 ; (Thèse : Chir. Dent. : Nancy I : 2009 ; 3147).

DUBRUILLE JH., DUBRUILLE MT., GOUDOT P. ; Rhéabilitation orale et implantologie ; Encyl Med Chir ; 2000 ; 23, 330, A, 10.

DURKALEC J. ; Thèse : Techniques actuelles d'augmentation du volume des tissus durs à visée implantaire ; DURKALEC Jérémy ; Université Henri Poincaré Nancy ; 2012 ; 3868 ; (Thèse : Chir. Dent. : Nancy I : 2012 ; 3868).

EASTLUND T. ; Infectious disease transmission through cell, tissue, and organ transplantation : reducing the risk through donor selection ; Cell Transplant ; 1995 ; 4(5) :455-477.

EL-SHARKAWY H. [et al.]; Platelet-rich plasma : growth factors and pro- and anti-inflammatory properties ; J Periodontol ; 2007 ; 78 :661-669.

FAVRE-DAUVERGNE E., GUILBERT F. ; Traitement des kystes, tumeurs, et pseudotumeurs bénignes des maxillaires ; Encyl Med Chir ; Paris ; Stomatologie-Odontologie I ; 1996.

GALOIS L., MAINARD D., BORDJI K. [et al.] ; Influence de la taille des pores sur la réhabilitation osseuse de deux céramiques de phosphate de calcium : l'hydroxyapatite et le phosphate tricalcique beta ; Actualités en Biomatériaux ; Paris ; Romillat ; 1996 :361-380.

GASPSKI, WANG, MISCH ; Management of incision design in symphysis graft procedures : a review of the Litterature ; J Oral Implantol ; 2001 ; 27 (3) :134-42.

GAUDY.JF. ; Atlas d'anatomie implantaire ; Paris ; Masson ; 2006 ; p.282.

GAUTHIER O., BOULER J.M., AGUADO E. [et al.]; Macroporous biphasic calcium phosphat ceramics : influence of macropore diameter and macroporosity percentage on bone ingrowth ; Biomaterials ; 1998 ; 19 (1/3) :133-139.

GEFFRIAUT V. : Thèse : Intérêts des biomatériaux synthétiques utilisés dans le comblement de sinus ; GEFFRIAUT Valentine ; Université de Nantes ; 2012 ; 057 ; (Thèse : Chir. Dent. : Nantes : 2012)

GEISTLICH ® : www.geistlich.fr

GINESTET G. ; Recherche sur la topographie du nerf dentaire inférieur ; Rev Stomat ; 1933 ; 35 :636-642.

GUARNIERI R., BOVI M. ; Maxillary sinus augmentation using prehardened calcium sulfate : A case report ; Int. J. Periodontics. ; 2002.

GUARNIERI R., GRASSI R., PECORA G. [et al.] ; Maxillary sinus augmentation using granular calcium sulfate (surgiplaster sinus) : radiographic and histologic study at 2 years ; Int. J. Periodontics. ; 2006.

GUERIN C. : Thèse : Classification OMS (1992), et traitement des tumeurs, kystes, et pseudo-tumeurs bénignes des maxillaires; GUERIN Charles ; Université de Nantes ; 2003 ; (Thèse : Chir. Dent. : Nantes : 2003).

GUILLEMIN G. [et al.] ; Madreporic coral ; Inf Dent ; 1987 ; 69 (24) :2123-2132.

HAKOU F., CHBICHEB S., ACHOUR I., EL WADY W. ; Kystes inflammatoires des maxillaires : mise au point ; Actual. Odonto-Stomatol. ; 2012 Dec. ; 260 :301-311.

HAMDAN A. [et al.] (S.F.P.I.O.) ; Rapport de la commission scientifique de la S.F.P.I.O. sur le P.R.F. ; 2011 ; www.sfparo.org

HÄMMERLE C.H., CHIANTELLA G.C., KARRING T., LANG N.P. ; The effect of a deproteinized bovine bone mineral on bone regeneration around titanium dental implants ; Clin Oral Implants Res. ; 1998 ; 9 :151-162.

HASSAN K.S., MAREI H.F., ALAGL A.S. ; Composite bone graft for treatment of osseous defects after surgical removal of impacted third and second molars : case report and review of literature ; Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod ; 2011 ; 112(6) :8-15.

HENCH L.L. [et al.] ; Bioceramics : from concept to clinic ; Journal of the American ceramic society, 1991, 74 :1487-1510.

HWANG [et al.] ; Histomorphometry of parietal bones versus age and race ; J Craniofac Surg. ; 2000 ; 11 :17-23.

Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM) ; Maladie parodontale : thérapeutiques et préventions (expertise collective) ; 1999.

JACOB C. ; Thèse ; Techniques chirurgicales de reconstruction des crêtes édentées pour la prothèse fixée sur piliers naturels ; JACOB Caroline ; Université Louis Pasteur Strasbourg ; 2002.

JENSEN J., SINDET-PEDERSEN S., OLIVIER A.J. ; Varying treatment strategies for reconstruction of maxillary atrophy with implants : results in 98 patients. J. Oral. Maxillofac. Surg. ; 1994 ; 52 :210-216.

JOSHI A. ; An investigation of post-operative morbidity following chin graft surgery ; Br Dent J. ; 2004 ; 196 :215-218.

JOVANOVIC S.A., HUNT D.R. ; Elévation localisée du sinus par technique de greffes osseuses : étude rétrospective de 1 à 5 ans ; J. Parodont. Implant. Orale. ; 1999 ; 18(2) :167-182.

KANE A.A. [et al.] ; The course of the inferior alveolar nerve in the normal human mandibularramus and in patients presenting for cosmetic reduction of the mandibular angles ; Plast Reconstr Surg ; 2000 ; 106 :1662-1674.

KAMEN PR. ; Attachement of human oral fibroblasts to a granular polymeric implant for hard tissue replacement ; J Oral Implantol ; 1989 ; 15 :52-56.

KHOURY F. [et al.] ; Greffe osseuse en implantologie ; Traduction et révision scientifique de la version française par P. KELLER ; Quintessence International ; 2011

KHOURY F. ; Chirurgische Aspekte und Ergebnisse zur Verbesserung des Knochenlagers vor implantologischen Massnahmen ; Implantologie ; 1994 ; 3 :237-247.

KHOURY F. ; Une nouvelle technique de curetage périapical des molaires inférieures ; Actua Odonto-Stomatol ; 1986 ; 154 :181-186.

KHOURY F. ; Chirurgische Möglichkeiten zur Erhaltung der Kauebene im Molarenbereich ; Zahnärztl Welt ; 1985 ; 94 :726-733.

KHOURY F., ANTOUN H., MISSIKA P.; Bone Augmentation in Oral Implantology ; Quintessence International ; 2007

KHOURY F., HEMPRICH A., SASS T. ; Die Anwendung des freien Knochendeckels bei verschiedenen Eingriffen im Unterkiefer ; Dtsch Z Mund-Kiefer-Gesichtschir ; 1985 ; 9 :298-304.

KHOURY F., HENSHER R. ; The bony lid approach for the apical root resection of lower molars ; Int J Oral Maxillofac Surg ; 1987 ; 16 :166-170.

KHOURY F., SASS T. ; Methode und Ergebnisse reponierbarer Knochendeckel bei Wurzelspitzenresektion unterer Molaren ; Dtsch Z Mund-Kiefer-Gesichtschir ; 1986 ; 10 :124-129.

KHOURY G. ; Reconstitution maxillaire par blocs osseux allogéniques et implants transitoires ; Le Fil Dentaire ; 2010 ; juillet ;

KRAMER I.R.H., PINDBORG J.J., SHEAR M. ; Histological typing of odontogenic tumours. International histological classification of tumours (2 ed.) ; World Health Organisation ; Berlin ; Springer-Verlag ; 1992.

KUSIAK J.F. ; The early revascularization of membraneus bone graft ; Surg Forum ; 1985 ; 76 :510-516.

LECONTE C. ; Edentation maxillaire unitaire : intérêt de la régénération osseuse guidée à l'aide de membrane en dPTFE renforcée titane et d'allogreffe osseuse en poudre ; Lettre de Stomatologie ; 2013 ; 58 :4-10.

LEE D.W. [et al.] ; Comparative histomorphometric analysis of extractions sockets healing implanted with bovine xenografts, irradiated cancellous allografts, and solvent-dehydrated allografts in humans ; JOMI ; 2009 ; Volume 24 ; Numéro 4 :609-615.

LEKOVIC V., KENNEY E.B., WEINLAENDER M., HAN T., KLOKKEVOLD P., NEDIC M., ORSINI M. ; A bone régénérative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases ; J Periodontol ; 1997 ; 68 :563-570.

LEONARDIS D., PECORA G.; Prospective study on the augmentation of the maxillary sinus with calcium sulfate : histological results ; J. Periodontol ; 2000.

LINDHE J., LANG N.P., KARRING T. ; Clinical periodontology and implant dentistry fifth edition ; Blackwell Munksgaard ; 2008.

LINDORF H.H. ; Knochendeckelverschluss nach oraler Kieferhöhlen-eröffnung ; Dtsch Zahnärztl Z ; 1974 ; 29 :587-593.

LOCATELLI L.H. : Thèse : Greffes osseuses autogènes à visée implantaire ; LOCATELLI Laure-Hélène ; Université Henri Poincaré Nancy I ; 2010 ; (Thèse : Chir. Dent. : Nancy I : 2010).

MANGANO C., BAOTTOLUCCI G., MAZZOCCO C. ; A new porous hydroxyapatite for promotion of bone regeneration in maxillary sinus augmentation : clinical and histologic study in humans ; Int J Oral Maxillofac Implants ; 2003 ; 18(1) :23-30.

MANGANO C., SCARANO A., PERROTTI V. [et al.] ; Maxillary sinus augmentation with a porous synthetic hydroxyapatite and bovine-derived hydroxyapatite : A comparative clinical and histologic study ; Int J Oral Maxillofac Implants ; 2007 ; 22(6) :980-986.

MARTINEZ H. [et al.] ; Les implants : chirurgie et prothèse : Choix thérapeutique stratégique ; JPIO ; CDP ; 2008.

MATTOUT P. ; Bases biologiques et cliniques de la reconstruction osseuse ; JPIO ; 2012 ; 31(3) :1-11.

MEFFERT R.M., THOMAS J.R., HAMILTON K.M., BROWNSTEIN C.N.; Hydroxylapatite as an alloplastic graft in the treatment of human periodontal osseous defects ; J Periodontol. ; 1985 Feb ; 56(2) :63-73.

MELCHER A.H., DREYER C.J. ; Protection of the blood clot in healing circumscribed bone defects ; J Bone Joint Surg Br ; 1962 ; May ; 44 (2) :424-430.

MERINO E. ; Endodontic Microsurgery ; New Malden: Quintessence Publishing ; 2009.

METZ M. ; METZ A.C. ; Remplacement d'une incisive maxillaire après greffe particulaire autogène ; Lettre de Stomatologie ; 2013 ; 58 :11-17.

MISCH C.M. ; Comparison of intra oral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. ; 1997 ; 12(6) :767-776.

MISCH C.M. ; Ridge augmentation using mandibular ramus bone grafts for the placement of dental implants ; Pract. Periodontics. Aesthet. Dent. ; 1996 ; 8(2) :127-135.

MISCH C.M., MISCH C.E., RESNIK R.R., ISMAIL Y.H. ; Reconstruction of maxillary alveolar defects with mandibular symphysis grafts for dental implants : a preliminary procedural report ; Int. J. Oral. Maxillofac. Implants. ; 1992 ; 7 :360-366.

MISCHKOWSKI R.A., RITTER L., NEUGEBAUER J. [et al.] ; Experimental and clinical evaluation of a newly developed cone beam device for maxillofacial imaging ; Int J CARS ; 2006 ; 1 :523.

MUSTER D., VOUILLOT JL., DUBRUILLE JH. ; Biomatériaux, biomatériels et bio-ingénierie en chirurgie orale et maxillofaciale ; Encycl Med Chir ; 1999 ; Elsevier ; Paris :1-22.

NABBOUT F., FAURE J., BARON P., BRAGA J., TREIL J. ; L'ancrage dentaire en orthodontie : les données du scanner ; Int Orthod ; 2004 ; 2 :241-256.

NKENKE, RADESPIEL-TROGER ; Morbidity of harvesting of retro molar bone grafts : a prospective study ; Clin Oral Implants Res ; 2002 ; 13(5) :514-521.

NYMAN S., LANG N.P., BUSER D., BRAGGER U. ; Bone regeneration adjacent to titanium dental implants using guided tissue regeneration : a report of two cases ; Int J Oral Maxillofac Implants ; 1990 ; 5 :9-14.

NYSTRÖM E., LUNGREEN S., GUNN J., NILSON H. ; Interpositionnal bone grafting and Le Fort I osteotomy for reconstruction of the atrophic edentulous maxilla. A two stage technique ; Int. J. Oral. Maxillofac. Surg. ; 1997 ; 26(6) :423-427.

OST-DEVELOPPEMENT® : www.ost-developpement.com

PAJONI D., JOUAN E., HERMANN P. ; Intérêts de la reconstruction tridimensionnelle dans la localisation des canines incluses ; Rev Orthop Dentofac ; 1995 ; 29 :473-80.

PASSUTI N., DELECRIN J., DACULSI G. ; Experimental data regarding macroporous biphasic calcium phosphate ceramics ; Eur J Orthop Surg Traumatol. ; 1997 ; 7 :79-84.

PELTIER L.F. ; The use of plaster of Paris to fill defects in bone ; Clin; Orthop. ; 1961 ; 21 :1-31.

PENARROCHA M., MARTI E., GARCIA B., GAY C. ; Relationship of periapical lesion radiologic size, apical resection, and retrograde filling with the prognosis of periapical surgery ; J Oral Maxillofac Surg. ; 2007 ; 65(8) :1526-1529.

PERRIN J.P., MERCIER J.M., SCHMIDT J. [et al.] ; Très grands kératokystes mandibulaires : mise au point ; Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac. ; 2002 ; 103 (4) :207-220.

PIATELLI M., FAVERO G.A., SCARANO A., ORSINI G., PIATELLI A. ; Bone reactions to anorganic bovine bone (Bio-Oss) used in sinus augmentation procedures: a histologic long-term report of 20 cases in humans. . Int J Oral Maxillofac Implants ; 1999 Nov-Dec ; 14(6) :835-840.

PICAUT C. : Thèse : Apport des matériaux de substitution osseuse d'origine synthétique dans l'aménagement des sites pré-implantaires ; PICAUT Charline ; Université Henri Poincaré Nancy I ; 2009 ; (Thèse : Chir. Dent. : Nancy I : 2009 ; 3148).

PIESOLD J.U. ; Operative Entfernung retinierter Zähne mit Erhalt der Kieferkonturen ; Quintessenz ; 1992 ; 43 :925-934.

PIKOS M.A. ; Block autografts for localized ridge augmentation : part 1 – the posterior maxilla ; Implant Dent ; 1999 ; 8(3) :279-285.

POBLETE-MICHEL.MG, MICHEL.JF. ; Les applications chirurgicales des ultra-sons ; Paris ; Quintessence international ; 2008 ; p.95.

QUARRE C. : Thèse : Extraction des dents pour des implantations différées : intérêts d'une technique de cicatrisation osseuse guidée ; QUARRE Cyrielle ; Mention très honorable ; Université de Strasbourg ; 2012 ; 159 ; (Thèse : Chir. Dent. : Strasbourg I : 2012 ; 55).

RAGHOEBAR G.M. [et al.] ; Augmentation of localized defects of the anterior maxillary ridge with autogenous bone before insertion of implants ; J Oral Maxillofac Surg ; 1996 ; 54 :1180-1185.

RENOUARD F., RANGERT B. ; Facteur de risque et traitements implantaires ; Paris ; Quintessence international ; 1999 :176.

RISSOLO A.R., BENNETT J. ; Bone grafting and its essential role in implant dentistry ; Dent Clin North Am ; 1998 ; 42 :91-116.

ROINET O. ; Thèse : Les biomatériaux de substitution osseuse en chirurgie orale : connaissances actuelles ; ROINET Olivier ; Université de Nantes ; 2005 ; 9.

ROY D.M., LINNEHAN S.K. ; Hydroxiapatite formed from coral skeletal carbonate by hydrothermal exchange ; Nature ; Vol. 247 ; January ; 25 ; 1974 :220-222.

SAFFARZADEH A. ; La résection apicale : indications et technique opératoire ; Rev Stomatol Chir Maxillofac. ; 2000 ; 101(6) :325-329.

SALMON B., MARTINEZ H. ; Applications de l'imagerie en chirurgie orale : modalités et indications ; Réal. Clin. ; 2014 ; 25 (2) :155-166.

SAUTIER J.M., ISAAC J., NORAH J., BERDAL A. ; Des matériaux bioactifs pour améliorer la régénération du tissu osseux et l'ostéo-intégration d'implants dentaires ; Bulletin de l'Académie nationale de chirurgie dentaire ; 2011 ; 54 :53-65.

SCHENK R.K., BUSER D., HARDWICK W.R. [et al.] ; Healing pattern of bone regeneration in membrane protected defects : a histological study in the canine mandible ; Int J Oral Maxillofac Implants ; 1994 ; 9 :13-29.

SCHLIEPHAKE H. [et al.] ; A guided bone regeneration around endosseous implants using a resorbable membrane vs a PTFE membrane ; Clin Oral Implants Res ; 2000 ; 11 :230-241.

SCHMIDT J. ; Erfahrung mit der Knochendeckelmethode nach Khoury zur Wurzelspitzenresektion unterer Molaren in der oralschirurgischen Praxis ; Quintessenz ; 1990 ; 41 :1263-1270.

SCHWARTZ Z., WEESNER T., VAN DIJK S., COCHRAN D.L., MELLONIG J.T., LOHMANN C.H. [et al.] ; Ability of deproteinized cancellous bovine bone to induce new bone formation ; J Periodontol ; 2000 ; 71 :1258-1269.

SCULEAN A. , JEPSEN S. ; Biomaterial for the reconstructive treatment of periodontal infrabony defects. Part I : Bone grafts and bone substitutes ; Perio ; 2004 ; Vol 1 ; Issue 1 :5-15.

SEBAN A., BONNAUD P. ; Pratique Clinique des greffes osseuses et implants. Modalités thérapeutiques et prise en charge des complications ; MASSON ; 2012.

SEBAN A., CANTALOUBE D. ; Greffes osseuses et implants ; Masson ; Paris ; 2008.

SEBBAG P., MISSIKA P. : Les matériaux de comblement : classification et propriétés ; Implant ; 1995 ; 1 (3) : 217-233.

SEIBERT J., NYMAN S. ; Localized ridge augmentation in dogs : a pilot study using membranes and hydroxyapatite ; J Periodontol ; 1990 ; 61 :157-165.

SETHI A., KAUS T. ; Ridge augmentation using mandibular block bone grafts : preliminary results of an ongoing prospective study ; Int. Oral. Maxillofac. Implants ; 2001 ; 16 :378-387.

SHROUT M K., HALL J M., [et al.] ; Differentiation of periapical granulomas and radicular cysts by digital radiometric analysis. Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod. ; 1993 ; 76(3) :356-361.

SIMON S., MACHTOU P., PERTOT W.J. ; Endodontie ; Editions CDP – JPIO ; 2012 :329-331.

SMILLERE D.G. ; Small segment symphysis graft : augmentation of the maxillary anterior ridge ; Pract. Period. Aesthe. Dent. ; 1996 ; Jun-Jul. ; 8 :479-484.

SNYDER A., LEVIN M.P., CUTRIGHT D.E. ; Alloplastic implants of tricalcium phosphate ceramic in human periodontal osseous defects. ; Periodontol ; 1984 ; 55 :273-277.

STANLEY HR. [et al.] ; Using 45S5 bioglass cones as endosseous ridge maintenance implants to prevent alveolar ridge resorption: a 5-year evaluation ; Int. J. Oral and Maxillofac. Implants., 1997, 12 :95-105.

STRUNTZ V., BUNTE M., GROSS U.M. [et al.] ; Coating of metal implants with the bioactive glass ceramics Ceravital ; Dtsch Zahnarztl Z ; 1978 ; 33(12) :862-865.

SUMMERS D.M.D., GORDON W. ; Benign cystic lesions of the jaws: Their diagnosis and treatment, Head and Neck Surgery ; 1979 ; March/April ; Vol 1 (4).

TASCHIERI S. TESTORI T. AZZOLA F. [et al.] ; Régénération tissulaire guidée en chirurgie endodontique ; Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac. ; 2008 ; 109 : 213-217.

TBF® : www.tbf-lab.com

TECIMER D. [et al.] ; The use of autogenous bone grafting reconstruct a mandibular knife edge ridge before implant surgery : a case report ; J Oral Implantol. ; 2001 ; 27(2) :98-102.

THOMAS E. : Thèse : Les grands kystes des maxillaires : diagnostic, traitement, et suivi ; THOMAS Emilie ; Université Henri Poincaré Nancy I ; 2011 ; (Thèse : Chir. Dent. : Nancy I : 2011 ; 3507).

TRONSTAD L. ; Endodontie Clinique ; Paris ; Médecine-Sciences Flammarion ; 1993.

TSESIS I., ROSEN E., TAMSE A., TASCHIERI S., DEL FABBRO M. ; Effect of Guided Tissue Regeneration on the Outcome of surgical endodontic treatment: A systematic review and meta-analysis ; JOE ; 2011 ; 37(8) :1039-1045.

TULASNE J.F., AMZALAG G., SANSEMAT. ; Implants dentaires et greffes ; Cah Prothese. ; 1990 ; Vol. 1

VASILIC N., HENDERSON R., JORGENSEN T., SUTHERLAND E., CARSON R. ; The use of bovine porous bone mineral in combination with collagen membrane or autologous fibrinogen/fibronectin system for ridge preservation following tooth extraction ; ODA Journal ; 2003 ; Printemps :33-58.

VERON CH., CHANAVAZ M., FERRI J. ; Biomatériaux et biocompatibilité ; Rev Stomatol Chir Maxillofac ; 1995 ; 96 (4) :274-292.

VERTOMMEN C. : Thèse : La chirurgie apicale : les données acquises de la science ; VERTOMMEN Christelle ; Université Henri Poincaré Nancy I ; 2013 ; (Thèse : Chir. Dent. : Nancy I : 2013 ; 6645).

VIVOT J.B. : Thèse : L'augmentation osseuse pré-implantaire : analyse comparative des techniques et résultats ; VIVOT Jean-Baptiste ; Université Henri Poincaré Nancy I ; 2011 ; 216 ; (Thèse : Chir. Dent. : Nancy I : 2011 ; 3621).

VON ARX T., ALSAEED M. ; The use of regenerative techniques in apical surgery: A literature review ; Saudi Dent J. ; 2011 ; 23 :113-127.

VON ARX T., BRITAIN S., COCHRAN D.L. [et al.] ; Healing of periapical lesions with complete bone loss of the buccal bone plate : a histologic study in the canine mandible ; Int J Periodontics Restorative Dent. ; 2003 ; Apr ; 23(2) :157-167.

VON ARX T., HÄNNI S., JENSEN S.S. ; Correlation of Bone Defect Dimensions with Healing Outcome One Year after Apical Surgery ; JOE ; 2007 ; 33(9) :1044-1048.

VON ARX T., KURT B. ; Endoral donor bone for autografts. A comparative clinical study of donor sites in the chin area and retromolar region ; Schweiz-monatschr. Zahnmed. ; 1998 ; 108(5) :446-459.

WANG N., KNIGHT K., DAO T., FRIEDMAN S. ; Treatment outcomes in endodontics – The study. Phase I and II : apical surgery ; J Endod. ; 2004 ; 30 :751-761.

WHITE S C., SAPP J P., [et al.] ; Absence of radiometric differentiation between periapical cysts and granulomas ; Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod. ; 1994 ; 78(5) :650-654.

WOOD R.A., MEALEY B.L.; Histological Comparison of Healing Following Tooth Extraction With Ridge Preservation Using Mineralized vs. Demineralized Freeze Dried Bone Allograft ; J Periodontol. ; 2011.

YUKNA R.A. ; HTR polymer grafts in human periodontal osseous defects. 6-month clinical results ; J.Periodontol ; 1990 ; 61 (10) :633-641.

YUKNA R.A. ; Clinical evaluation of HTR polymer bone replacement grafts in human mandibular class 2 molar furcation ; J.Periodontol ; 1994 ; 65 (4) :342-347.

ZAMBUZZI W.F., FERREIRA C.V., GRANJEIRO J.M., AOYAMA H. ; Biological behavior of pre-osteoblasts on natural hydroxyapatite: a study of signaling molecules from attachment to differentiation. ; J Biomed Mater Res A. ; 2011 May ; 97(2) :193-200

ZERBO I.R., ZIJDERVELD S.A., DE BOER A., BRONCKERS A.L., DE LANGE G., TEN BRUGGENKATE C.M., BURGER E.H. ; Histomorphometry of human sinus floor augmentation using a porous beta-tricalcium phosphate: a prospective study ; Clin Oral Implants Res. ; 2004 ; Dec ;15(6) :724-732.

ZIJDERVELD S.A., ZERBO I.R., VAN DEN BERGH J.P., SCHULTEN E. A., TEN BRUGGENKATE C. M. ; Maxillary sinus floor augmentation using a beta-tricalcium phosphate (Cerasorb) alone compared to autogenous bone grafts ; Int J Oral Maxillofac Implants ; 2005 ; 20(3) :432-440.

ZIMMERDENTAL® :www.zimmerdental.com

PEYRONNET (Clément) – Interception tissulaire dans le traitement chirurgical des lésions des maxillaires : intérêts des volets osseux et des greffes osseuses / par Clément PEYRONNET - 2015 - 126 f : ill.
(Thèse : 3^{ème} cycle Sci. odontol. : Strasbourg : 2015 ; 4) N°43

Rubrique de classement : CHIRURGIE ORALE

Mots clés : Interception tissulaire

Volets osseux

Greffes osseuses

Kystes maxillaires et mandibulaires

Chirurgie périapicale

Dents incluses

Biomatériaux

Régénération osseuse guidée

PEYRONNET (Clément) - Interception tissulaire dans le traitement chirurgical des lésions des maxillaires : intérêts des volets osseux et des greffes osseuses. (Thèse : 3^{ème} cycle Sci. odontol. : Strasbourg : 2015 ; N°4) N°43.22.15.04

En chirurgie buccale, le praticien peut être confronté à des lésions péri-apicales, des dents incluses ou découvrir fortuitement un volumineux kyste au niveau des maxillaires. Le traitement chirurgical de ces pathologies a déjà été largement décrit dans la littérature, cependant, le praticien doit de nos jours pouvoir anticiper la réhabilitation prothétique et implantaire de la cavité buccale au long terme. Ceci pose donc le problème de la perte des volumes osseux ainsi que l'invagination des tissus mous due à la compétition tissulaire qui suit ces chirurgies.

Pour pallier à cela, la régénération osseuse guidée, dont les principes sont bien connus de nos jours, offre déjà de bons résultats mais présente cependant des limites.

L'objectif de cette thèse est de décrire une nouvelle approche chirurgicale consistant en l'utilisation de volets osseux pour mettre à jour le site opératoire et dont le remplacement en fin d'intervention fera office de « barrière biologique » permettant l'interception tissulaire. Ainsi le praticien est capable de guider la cicatrisation ce qui assure la restauration de l'intégralité des volumes osseux voir un gain de volume osseux. Nous décrirons également, dans les cas où l'utilisation d'un volet osseux s'avère impossible, le recours à une greffe osseuse autogène lors du même temps opératoire afin d'obtenir les mêmes résultats.

Nous illustrerons notre propos principalement au travers de cas cliniques, mais également à l'aide des données apportées par la littérature. Nous exposerons les limites des techniques actuelles puis nous présenterons les avantages et inconvénients de cette nouvelle technique ainsi que les possibilités de réhabilitations prothétiques et implantaires qui n'auraient pas forcément été possibles sans cette approche chirurgicale spécifique.

Me SH : Tissue interception, Bone flaps, Bone grafts, Maxillary and mandibular cysts, Periapical surgery, Impacted teeth, Biomaterials, Guided Bone Regeneration.

JURY :

Président : Madame le Professeur WALTER Béatrice

Assesseurs : Monsieur le Docteur FREYMANN Michel

Monsieur le Docteur BORNERT Fabien

Monsieur le Docteur BAUMANN Bertrand

ADRESSE DE L'AUTEUR :

C. PEYRONNET, 81 ch. du Klettenberg, 68100 MULHOUSE