



UNIVERSITÉ DE LILLE
UFR3S – DEPARTEMENT ODONTOLOGIE

Année de soutenance : 2026

N°:

THÈSE POUR LE
DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 20 Mars 2026

Par Anne-Marie PERCHERON

LA PLACE DE L'OSTEOTOMIE DE SCHUCHARDT DANS LE TRAITEMENT
DES EGRESSIONS DENTAIRES A VISEE PRE IMPLANTAIRE

JURY

Président : Madame le Professeur Marion Dehurtevent

Assesseurs : Madame le Docteur Amélie de Broucker

Monsieur le Docteur Corentin Denis

Monsieur le Docteur Martin Fouquart

Membre invité : Madame le Docteur Aurélie Dharancy-Paparel

Président de l'Université :	Pr. R. BORDET
Directrice Générale des Services de l'Université :	A.V. CHIRIS FABRE
Doyen UFR3S :	Pr. D. LACROIX
Directrice des Services d'Appui UFR3S :	A. PACAUD
Vice doyen département facultaire UFR3S-Odontologie :	Pr. C. DELFOSSE
Responsable des Services :	L. KORAÏCHI
Responsable de la Scolarité :	V MAURIAUCOURT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
P. BOITELLE	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
C. DELFOSSE	Vice doyen du département UFR3S-Odontologie Odontologie Pédiatrique Responsable du département d'Orthopédie dento-faciale
M. DEHURTEVENT	Co-responsable du département de Prothèses
B LOUVET	Chirurgie orale (Professeur des universités associé)
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
L ROBBERECHT	Responsable du département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

A. BLAIZOT Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé,
Odontologie Légale

F. BOSCHIN Parodontologie

F CATHALA Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé,
Odontologie Légale
(maître de conférences des Universités associé)

C. CATTEAU
Prévention,
Légale.

Responsable du département de
Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie

X. COUTEL

Biologie Orale

A. de BROUCKER

Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux

C. DENIS

Co-responsable du département de Prothèses

F. DESCAMP

Prothèses

M. DUBAR

Responsable du département de Parodontologie

A. GAMBIEZ

Dentisterie Restauratrice Endodontie

F. GRAUX

Prothèses

M. LINEZ

Dentisterie Restauratrice Endodontie

G. MAYER

Prothèses

L. NAWROCKI
Lille

Responsable du département de Chirurgie Orale
Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHU

C. OLEJNIK

Responsable du département de Biologie Orale

P OLEKSIK

Dentisterie Restauratrice Endodontie
(maître de conférences des Universités associé)

H PERSOON

Dentisterie Restauratrice Endodontie
(maître de conférences des Universités associé)

C PRUVOST

Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé,
Odontologie Légale
(maître de conférences des Universités associé)

P. ROCHER

Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux

M. SAVIGNAT
Dysfonction,

**Responsable du département de Fonction-
Imagerie, Biomatériaux**

T. TRENTESAUX
Pédiatrique

Responsable du département d'Odontologie

J. VANDOMME

Prothèses

R. WAKAM KOUAM

Prothèses

PRATICIEN HOSPITALIER et UNIVERSITAIRE

M BEDEZ

Biologie Orale

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

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

Remerciements

Aux membres du jury,

LA PLACE DE L'OSTEOTOMIE DE SCHUCHARDT DANS LE TRAITEMENT DES EGRESSIONS DENTAIRES A VISEE PRE-IMPLANTAIRE

Table des matières

1	INTRODUCTION	11
2	ANATOMIE DU MAXILLAIRE.....	12
2.1	Os maxillaire.....	12
2.1.1	Face supérieure ou orbitaire	14
2.1.2	Face antéro-latérale ou jugale.....	14
2.1.3	Face postéro-latérale ou infratemporale	16
2.2	Innervation de l'os maxillaire	16
2.3	Vascularisation de l'os maxillaire.....	19
2.3.1	Vascularisation artérielle du maxillaire	19
2.3.2	Vascularisation veineuse du maxillaire	20
2.4	Sinus maxillaire	20
2.4.1	Vascularisation du sinus maxillaire.....	23
2.4.2	Innervation du sinus maxillaire	25
3	GESTION CLINIQUE DES EGRESSIONS DENTAIRES	26
3.1	Conséquences de l'édentement non compensé	26
3.1.1	Égressions dentaires	26
3.1.2	Perturbation des courbes occlusales.....	28
3.2	Différents traitements des égressions dentaires	29
3.2.1	Améloplastie et coronoplastie	30
3.2.2	Ingression orthodontique	31
3.2.3	Réhabilitation prothétique par prothèse fixée.....	32
3.2.4	Ostéotomie segmentaire de Schuchardt (ostéotomie postérieure maxillaire)	33
3.2.5	Extractions dentaires	36
4	OSTEOTOMIE SEGMENTAIRE DE SCHUCHARDT	37
4.1	Indications	37
4.2	Contre-indications	38
4.2.1	Contre-indications générales	38
4.2.2	Contre-indications locales.....	38
4.3	Analyse préopératoire	39
4.3.1	Anamnèse et examen clinique	39
4.3.2	Examen exo-buccal	40
4.3.3	Examen endo-buccal [30]	41
4.3.4	Examens complémentaires.....	41
4.4	Planification chirurgicale.....	43
4.4.1	Empreintes pour modèle d'étude	43
4.4.2	Enregistrement de l'occlusion	43

4.4.3	Simulation prothétique	43
4.5	Protocole chirurgical.....	45
4.5.1	Installation du patient.....	45
4.5.2	Voie d'abord chirurgicale	46
4.5.3	Le tracé de l'ostéotomie.....	47
4.5.4	Mobilisation du bloc	48
4.5.5	Soustraction osseuse	49
4.5.6	Contention per-opératoire	50
4.5.7	Ostéosynthèse	51
4.5.8	Suites opératoires [28].....	52
4.5.9	Suivi du patient.....	52
4.6	Avantages et inconvénients [3,28,30]	53
5	CONCLUSION.....	55
	BIBLIOGRAPHIE.....	57
	TABLE DES TABLEAUX	61
	TABLE DES ILLUSTRATIONS	62

Liste des abréviations

CAD : Computer Aided Design (= Conception assistée par ordinateur)

CAM : Computer Aided Manufacturing (= Fabrication assistée par ordinateur)

CBCT : Cone Beam Computed Tomography (= Tomographie volumique à faisceau conique)

DICOM : Digital Imaging and Communications in Medicine (= Imagerie numérique et communications en médecine)

Gy : Gray

iPRF : injectable platelet-rich fibrin (= Injection de plasma autologue, riche en fibrine, plaquettes et leucocytes)

ODF : Orthopédie Dento-Faciale

OIM : Occlusion d'Intercuspidie Maximale

OPSM : Ostéotomie Postérieure Segmentaire Maxillaire

ORC : Occlusion de Relation Centrée

1 INTRODUCTION

L'égression dentaire est un phénomène fréquent rencontré dans la pratique quotidienne des chirurgiens-dentistes. Il est essentiel pour le praticien de savoir la diagnostiquer et de l'évaluer précisément afin de l'intégrer ou la corriger dans une réhabilitation prothétique globale.

Dans les cursus initiaux de chirurgie dentaire, la prise en charge chirurgicale des égressions dentaires n'est pas abordée. Bien que cette intervention relève de la chirurgie orale ou de la chirurgie maxillo-faciale, il est essentiel que le chirurgien-dentiste puisse établir l'indication d'une ostéotomie dans certains cas, afin d'orienter correctement le patient et de répondre à ses besoins.

La collaboration pluridisciplinaire entre le chirurgien-dentiste, l'orthodontiste et le chirurgien oral ou chirurgien maxillo-facial permet d'optimiser les solutions thérapeutiques dans des cas complexes [1]. L'ostéotomie de Schuchardt n'est envisagée qu'en dernier recours, lorsque les autres options sont inapplicables, et dans des situations très spécifiques qui seront abordées dans cette thèse. Une communication étroite en amont est essentielle pour coordonner chaque étape, afin que le chirurgien oral ou le chirurgien maxillo-facial puisse réaliser l'ostéotomie dans des conditions optimales, facilitant ainsi une pose de couronne dentaire sur implant réussie par la suite.

L'ostéotomie se définit comme une intervention chirurgicale réalisant une section d'une structure osseuse pour permettre sa mobilisation. L'ostéotomie segmentaire permet de repositionner un segment alvéolodentaire dans le but d'aménager un espace prothétique satisfaisant. Dans des cas très précis et notamment d'égression sévère de la région postérieure maxillaire, l'ostéotomie segmentaire de Schuchardt est la solution de choix pour récupérer un espace pré-prothétique suffisant pour la réhabilitation implantaire antagoniste [2]. Les indications d'ostéotomies sont rares mais celle de Schuchardt est la plus intéressante en chirurgie pré-prothétique. Elle permettra d'éviter des compromis implantaires et prothétiques instables.

A l'origine, cette technique chirurgicale était utilisée dans le traitement des béances antérieures. En effet, Schuchardt fut le 1^{er} à décrire cette ostéotomie segmentaire en 1957 [3].

La première partie de ce travail de recherche s'intéressera à l'anatomie du maxillaire, dont la maîtrise est essentielle pour la réalisation de toute intervention chirurgicale dans la sphère orale. Elle sera suivie d'une analyse des phénomènes d'égression dentaire. Enfin, la dernière partie traitera de l'ostéotomie de Schuchardt et de l'apport de la planification numérique pour optimiser cette procédure.

2 ANATOMIE DU MAXILLAIRE

2.1 Os maxillaire

L'os maxillaire est un os pair, il constitue avec son homologue controlatéral l'essentiel du massif facial supérieur. Cet os est situé : en dessous de l'orbite, en dehors des fosses nasales, au-dessus de la cavité buccale et contribue à former les parois de ces cavités.

Il s'agit d'un os pneumatique, volumineux et léger car creusé dans ses deux tiers supérieurs d'une cavité : le sinus maxillaire. Le maxillaire est l'élément central du massif facial supérieur. Comme le montrent les figures 1 et 2, l'os maxillaire participe, en s'articulant avec les os nasaux, l'os zygomatique et l'os frontal, à la formation des cavités nasales et orbitaires [4].

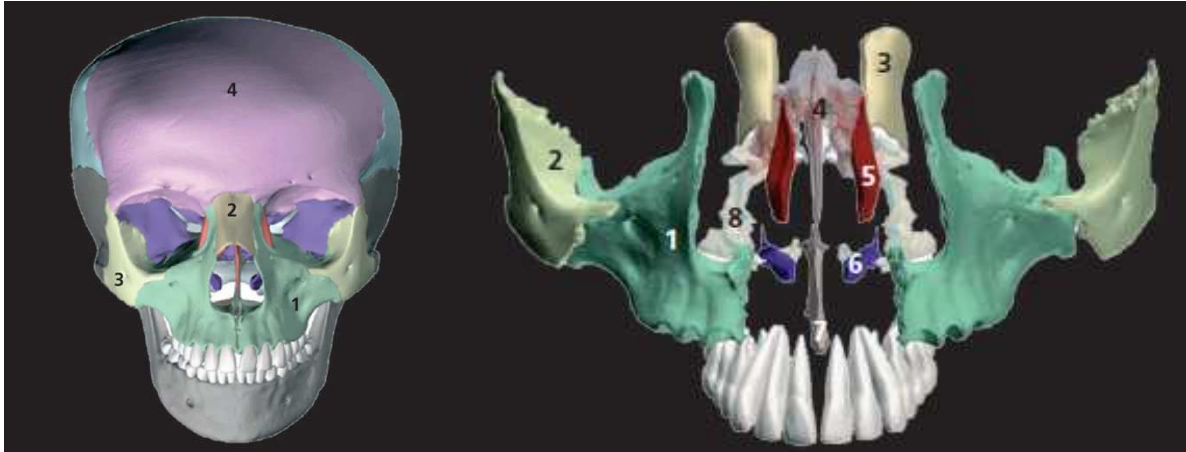


Figure 1 : Vue antérieure du maxillaire [4]:

- 1- Os maxillaire
- 2- Os nasaux
- 3- Os zygomatique
- 4- Os frontal

Figure 2 : Éclaté du massif facial supérieur [4]:

- 1- Os maxillaire
- 2- Os zygomatique
- 3- Os nasal
- 4- Ethmoïde
- 5- Os lacrymal
- 6- Cornet nasal inférieur
- 7- Vomer
- 8- Os palatin

Il est en relation directe avec les os du massif facial supérieur (palatin, zygomatique, nasal, lacrymal, cornet nasal inférieur et vomer) et les os de la base du crâne comme l'os frontal et l'ethmoïde. Il est en relation avec l'os sphénoïde par l'intermédiaire de l'os palatin au niveau des processus ptérygoïdes [4].

L'os maxillaire participe à la formation des cavités orbitaires, nasales et des fosses infratemporales et ptérygo-palatines. Il participe, par son processus palatin qui s'articule avec la lame horizontale du palatin, à la formation du palais osseux [4].

L'os maxillaire a la forme d'une pyramide triangulaire assez irrégulière, dont le sommet tronqué, orienté en dehors, s'articule avec l'os zygomatique. Sa base répond à la paroi latérale de la cavité nasale correspondante. Il présente trois faces (figure 3): supérieure (ou orbitaire), antéro-latérale (ou jugale) et postéro-latérale (ou infratemporale) [4].

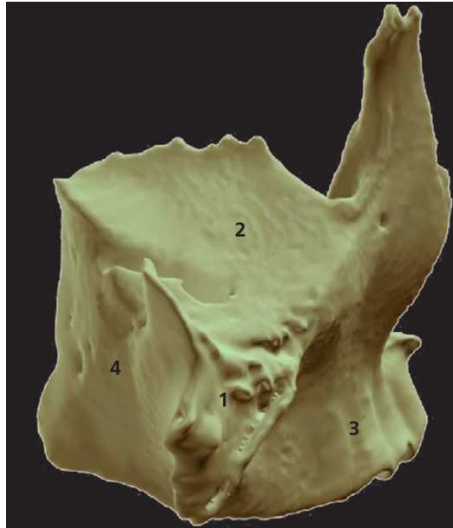


Figure 3: Os maxillaire [4].

- 1- Sommet
- 2- Face orbitaire
- 3- Face jugale
- 4- Face infratemporale

2.1.1 Face supérieure ou orbitaire

Très fine et souvent translucide, elle forme la majeure partie de la paroi inférieure de la cavité orbitaire. Elle est orientée en bas, en avant et en dehors. Elle est lisse et triangulaire. Elle est poursuivie en arrière par le processus orbitaire de l'os palatin qui complète cette face. Sa moitié postérieure est marquée par le sillon infra-orbitaire qui se poursuit ensuite par le conduit infra-orbitaire, et se termine au niveau du foramen infra-orbitaire. C'est dans le conduit infra-orbitaire que naissent les nerfs alvéolaires supéro-antérieur et moyen [4].

2.1.2 Face antéro-latérale ou jugale

Orientée en avant et en dehors, cette face est légèrement concave. Elle est facilement palpable sous la peau. Elle est marquée par le foramen infra-orbitaire, encadré au-dessus par l'insertion du muscle releveur de la lèvre supérieure et de l'aile du nez et en-dessous par l'insertion du muscle releveur de l'angle de la bouche. La racine de la canine forme une saillie : le jugum de la canine. Au niveau des racines des incisives, la concavité osseuse donne insertion au muscle abaisseur du septum nasal comme le montre la

figure 4. La paroi osseuse est réduite à une mince pellicule osseuse au sein de laquelle chemine le pédicule alvéolaire supéro-antérieur (figure 5) [4].

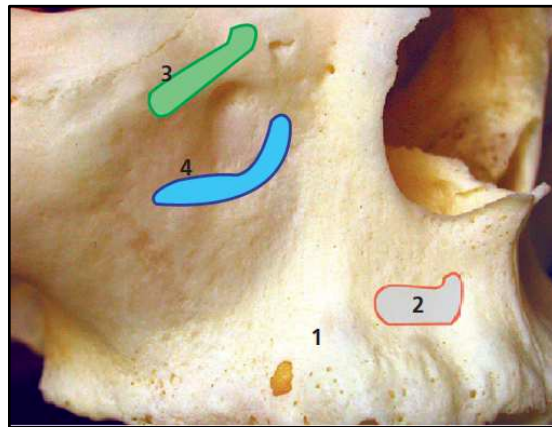


Figure 4 : Face jugale du maxillaire [4].

- 1- Jugum de la canine
- 2- Insertion du muscle abaisseur du septum
- 3- Insertion du releveur de la lèvre supérieure
- 4- Releveur de l'angle oral

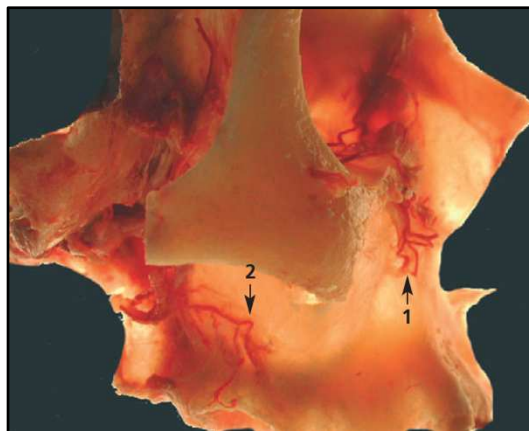


Figure 5 : Face jugale du maxillaire [4].

- 1- Pédicule alvéolaire supéro-antérieur
- 2- Pédicule alvéolaire postéro-supérieur

2.1.3 Face postéro-latérale ou infratemporale

Comme le montre la figure 6, cette paroi se divise en 2 portions :

- L'une, antérieure et latérale, est légèrement concave, forme avec l'os zygomatique la fosse maxillo-zygomatique et répond à la partie antérieure du corps adipeux de la joue
- L'autre, postérieure, correspond à la tubérosité maxillaire qui sépare le sinus maxillaire de la fosse infratemporale, en arrière et en dehors, et de la fosse ptérygo-palatine en arrière [4].



Figure 6 : Face infratemporale du maxillaire [4].

2.2 Innervation de l'os maxillaire

Le nerf trijumeau est issu du ganglion de Gasser et se divise en 3 rameaux (Figure 7) [5]:

1. Le nerf ophtalmique (V1)
2. Le nerf maxillaire (V2)
3. Le nerf mandibulaire (V3)

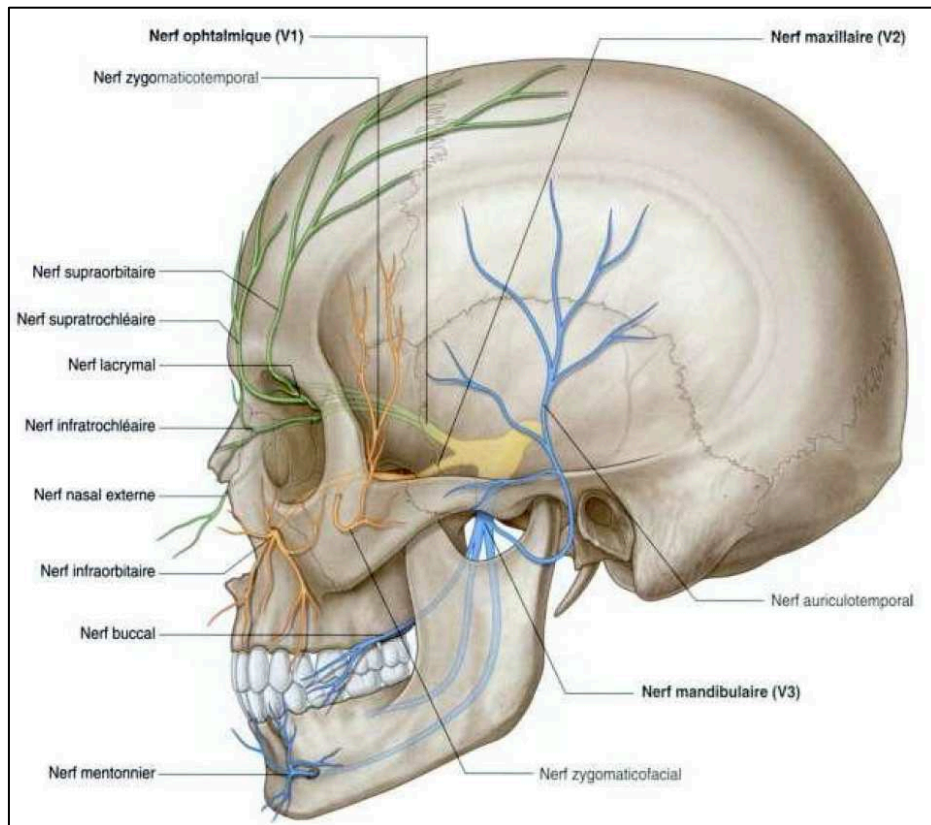


Figure 7 : Nerf trijumeau à la sortie du crâne [5].

Lors d'une ostéotomie segmentaire de Schuchardt, seul le nerf maxillaire (V2) est susceptible d'être affecté. Par conséquent, la description se limitera à ce dernier.

Le nerf maxillaire se divise en plusieurs branches :

1. Le nerf naso-palatin
2. Le nerf grand palatin
3. Le nerf alvéolaire : antéro-supérieur, moyen, postéro-supérieur
4. Le nerf infra-orbitaire

Le nerf maxillaire est exclusivement sensitif pour tout le massif facial supérieur. Il sort de la base du crâne par le foramen rond, passe dans la fosse ptérygo-maxillaire, qu'il quitte par le foramen sphéno-palatin, passe ensuite par la fissure orbitaire inférieure puis par le sillon et enfin par le canal infra-orbitaire. Il possède une seule branche terminale : le nerf infra-orbitaire [5,6].

Les collatérales exocrâniennes du nerf maxillaire sont (Figure 8) [5,6]:

- Le nerf zygomatique : qui se dirige vers la paroi latérale de l'orbite, donne une branche lacrymo-palpébrale, pénètre dans le canal zygomatique par le foramen zygomatiko-orbitaire et donne les nerfs zygomatiko-facial et zygomatiko-temporal.
- Les nerfs ptérygo-palatins : qui prennent naissance au niveau du ganglion ptérygo palatin dont :
 - le nerf naso-palatin : qui passe par le foramen sphéno-palatin, descend le long du septum nasal puis passe par le canal incisif et innerve le quart antérieur de la muqueuse palatine,
 - le nerf grand palatin : qui passe dans le canal grand palatin (formé par les os palatin et maxillaire), accompagné par l'artère palatine descendante, sort par le foramen grand palatin, innerve les 2/3 de la muqueuse postérieure du palais et le voile du palais,
 - les nerfs alvéolaires : pour le sinus et les dents maxillaires et la gencive correspondante :
 - les nerfs alvéolaires postéro-supérieurs : émis avant que le nerf ne pénètre dans la gouttière, cheminent le long du bord postérieur du maxillaire et pénètrent dans les canaux alvéolaires postérieurs. Ces nerfs innervent les molaires et les deuxièmes prémolaires,
 - les nerfs alvéolaires supéro-moyens : issus du nerf infra-orbitaire alors qu'il est dans son canal, s'anastomosent avec les nerfs alvéolaires précédents et innervent les prémolaires et le sinus,
 - les nerfs alvéolaires supéro-antérieurs : s'anastomosent avec les nerfs alvéolaires précédents et innervent le groupe incisivo-canin et le sinus maxillaire.

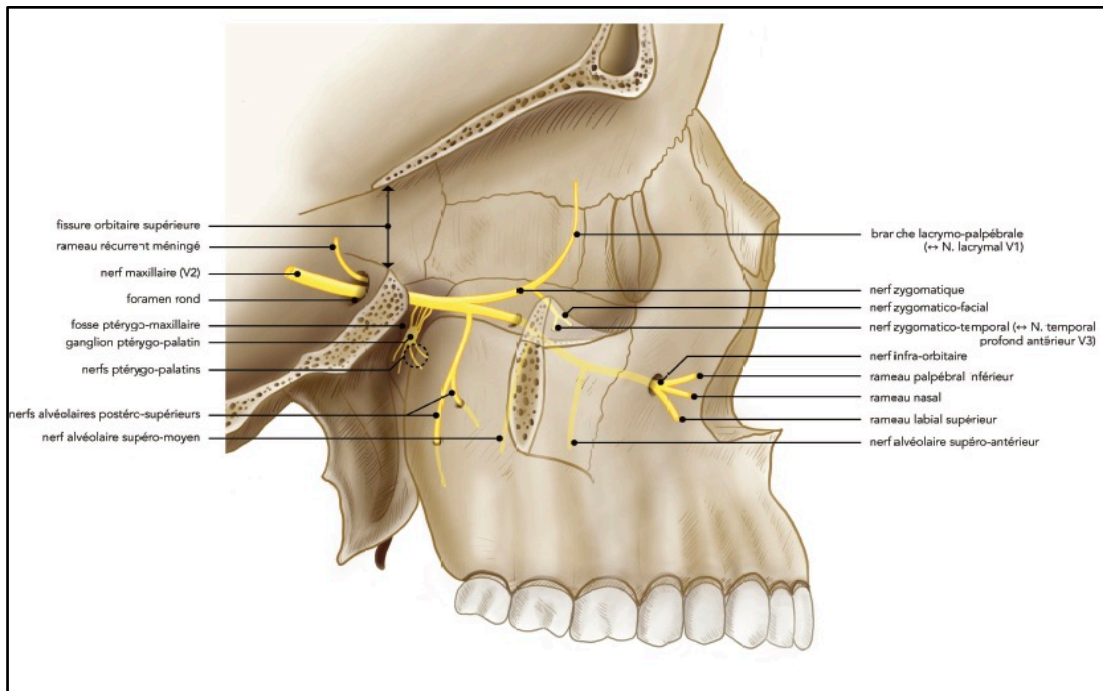


Figure 8 : Nerf maxillaire V2 [7].

Vue latérale avec section de l'os zygomatique, sphénoïde, temporal et de la paroi latérale de l'orbite.

2.3 Vascularisation de l'os maxillaire

2.3.1 Vascularisation artérielle du maxillaire

L'artère maxillaire est une branche importante de l'artère carotide externe. Elle naît au contact du col de la mandibule, passe en avant dans la fosse infratemporale, puis entre dans la fosse ptérygopalatine par la fissure ptérygopalatine. Les branches de l'artère maxillaire comprennent les artères alvéolaires supérieure et postérieure, infra orbitaire, grande palatine, pharyngienne, sphéno-palatine et l'artère du canal ptérygoïdien. Ensemble, ces branches vascularisent l'essentiel de la cavité nasale, le toit de la cavité orale et toutes les dents maxillaires. De plus, elles contribuent à la vascularisation des sinus, de l'oropharynx et du plancher de l'orbite [5].

2.3.2 Vascularisation veineuse du maxillaire

Le réseau veineux maxillaire profond est complexe et se traduit par de nombreuses anastomoses sous forme de plexus veineux (figure 9).

De nombreuses veines de la face accompagnent les artères homonymes, mais il existe certaines exceptions à cette règle (veine ophtalmique inférieure, veine rétromandibulaire) [8].

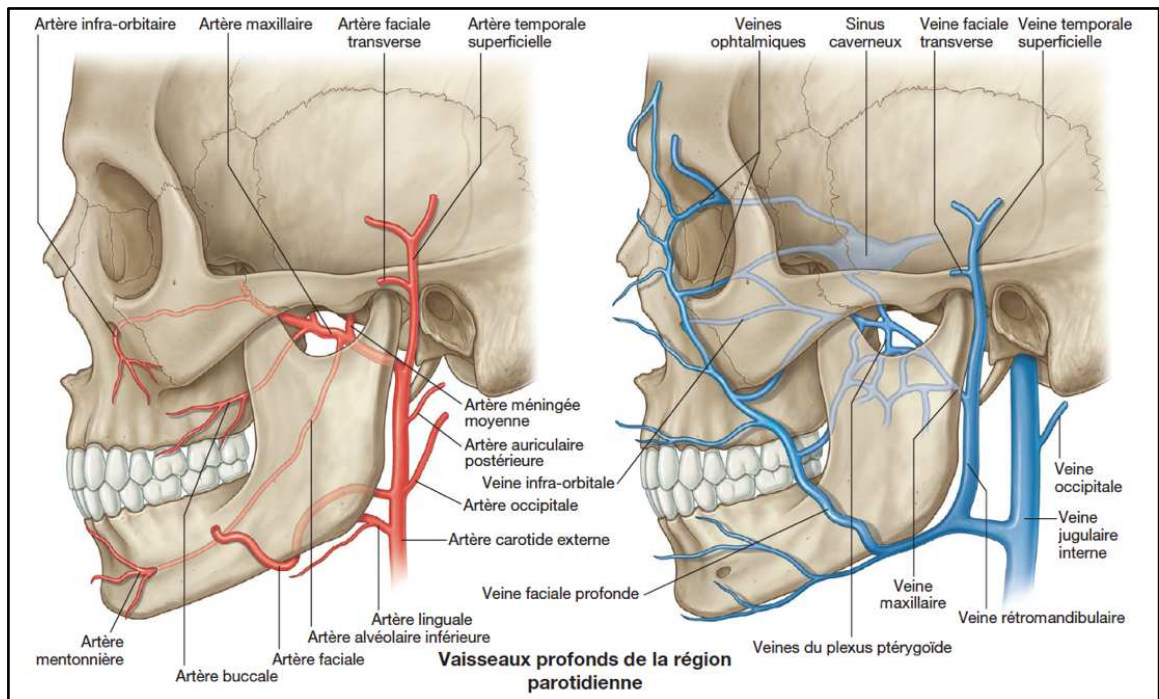


Figure 9 : Vascularisation de la région parotidienne [9].

2.4 Sinus maxillaire

Le développement des sinus maxillaires débute à la douzième semaine de vie intra utérine par une invagination du sac nasal qui progresse lentement au sein de chaque os maxillaire. Plus tard, au cours de la vie fœtale, les sinus maxillaires continuent de se développer à l'intérieur des os maxillaires sous forme de diverticules provenant de la paroi latérale des cavités nasales. Les sinus maxillaires sont visibles radiologiquement à partir de l'âge de cinq mois. Leur volume croit considérablement jusqu'à douze ans, puis plus lentement pour atteindre leur taille définitive vers l'âge de quinze ans [10].

Le sinus maxillaire occupe la majeure partie de l'os en dehors de l'os alvéolaire. Appelé aussi antrum de Highmore, il s'agit d'une cavité pneumatique creusée dans le corps de chaque os maxillaire. Chez l'adulte, le sinus maxillaire a une capacité moyenne de 12 cm³. Mais la taille et la morphologie du sinus sont variables d'un individu à un autre et d'un côté à l'autre chez un même individu [10].

Les sinus maxillaires sont pairs. Ils sont les plus grands sinus paranasaux et occupent complètement le corps des os maxillaires. Chaque sinus est de forme pyramidale avec l'apex dirigé latéralement et la base en profondeur vers la paroi latérale de la cavité nasale adjacente. La paroi médiale ou base du sinus maxillaire est formée par l'os maxillaire, et par des parties du cornet nasal inférieur et de l'os palatin qui recouvrent le hiatus maxillaire. L'ouverture du sinus maxillaire est située près de la partie supérieure de la base, au centre du hiatus semi-lunaire, qui creuse un sillon dans la paroi latérale du méat nasal moyen [5,11].

Les rapports du sinus maxillaire sont les suivants :

- la face supéro-latérale (toit) est en rapport en haut avec l'orbite,
- la face antérolatérale est en rapport avec les racines des molaires supérieures et des prémolaires, et en avant avec la face,
- la paroi postérieure est située en arrière de la fosse infra-temporale.

Les sinus maxillaires sont innervés par les rameaux infra-orbitaires et alvéolaires du nerf maxillaire (V2), et reçoivent leur vascularisation par les branches des artères infra-orbitaire et alvéolaire supérieure, branches collatérales des artères maxillaires [5].

De manière générale, la cavité sinusienne est régulière. Elle peut tout de même présenter des cloisonnements. Elle est recouverte d'une membrane de type respiratoire relativement peu adhérente à l'os. En cas de pathologie sinusienne, cette membrane peut s'épaissir [10].

De nombreuses hypothèses ont été émises concernant les rôles du sinus maxillaire : réduction du poids du massif facial, humidification et réchauffement de l'air inspiré, isolation thermique du cerveau, olfaction, production de mucus, amortissement des traumatismes faciaux. Cependant, il semblerait que les sinus maxillaires proviennent uniquement de l'évolution de l'Homme.

Le sinus maxillaire a une forme de pyramide à base triangulaire. Il présente trois faces : antéro-latérale, postéro-latérale et supérieure (ou orbitaire). Sa paroi antéro-latérale, réduit à une mince pellicule osseuse au sein de laquelle chemine le pédicule alvéolaire supéro-antérieur, présente la fosse prémolaire qui est la partie la plus concave de cette face. Elle est située en regard des apex des prémolaires maxillaires. Elle est bordée en avant par la bosse canine qui est l'empreinte laissée sur la table osseuse par la racine de la canine. La paroi inférieure correspond à la partie la plus déclive du sinus maxillaire. Elle est située à 15 mm environ au-dessus du collet des dents maxillaires. Les apex des molaires et prémolaires font une saillie plus ou moins marquée au niveau de ce plancher. Généralement, une mince couche de tissu spongieux sépare les apex des molaires et prémolaires de la cavité antrale. Ce tissu peut être déhiscent dans certain cas, mettant alors en contact direct la muqueuse sinusienne et les apex dentaires [10].

Le plancher du sinus maxillaire est centré sur la 2^e prémolaire et la 1^{ère} molaire maxillaire. Ces dents entretiennent des rapports étroits avec le sinus dont le plancher vient se mouler sur les apex. Lorsque les racines de ces dents dépassent dans la cavité sinusienne, elles sont alors appelées dents antrales ou dents procidentes [10].

Dans certains cas d'ostéotomie segmentaire, il faut réaliser, au préalable une augmentation osseuse verticale au niveau du plancher du sinus. Cadwell en 1893 et Luc en 1898 ont décrit un accès au sinus par voie latérale, consistant à décoller la muqueuse alvéolaire et à pratiquer une fenêtre osseuse (figure10) pouvant s'étendre de la canine à la 1^{ère} molaire (sinus lift). La muqueuse sinusienne peut alors être soulevée délicatement sous contrôle visuel, dans le tiers inférieur du sinus pour y introduire un matériau de comblement [10].

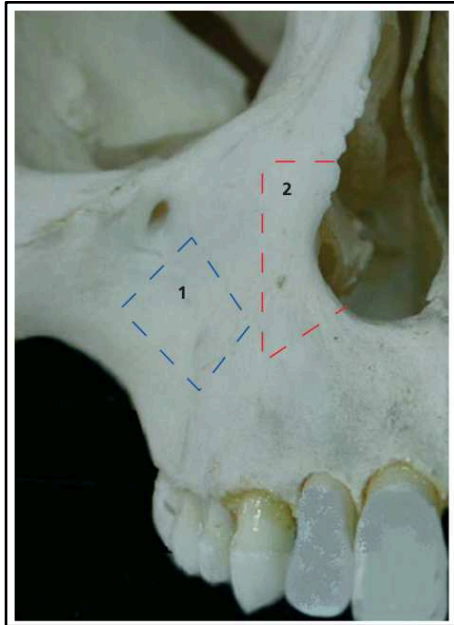


Figure 10 : Face antéro latérale ou jugale du maxillaire : voie d'abord classique du sinus maxillaire, 1) Cadwell-Luc, 2) Denker [11].

2.4.1 Vascularisation du sinus maxillaire

La vascularisation du sinus maxillaire est entièrement dépendante des branches de l'artère maxillaire (figure 11). Cette artère, qui est l'une des deux branches terminales de l'artère carotide externe, va passer en dessous du muscle ptérygoïdien latéral ou entre les deux faisceaux de ce muscle et va entrer dans le foramen ptérygo-palatin pour devenir l'artère sphéno-palatine destinée à la cavité nasale.

De cette artère maxillaire dépend la totalité de la vascularisation artérielle du sinus maxillaire. La vascularisation de la paroi latérale dépend de deux boucles anastomotiques entre l'artère infra-orbitaire et l'artère alvéolaire postérieure et supérieure.

L'artère infra-orbitaire, branche de l'artère maxillaire, va gagner le plancher de l'orbite en passant par la fissure orbitaire inférieure, cheminer dans le plancher de l'orbite et sortir par le foramen infra-orbitaire situé sous le rebord inférieur de l'orbite.

Elle va donner des rameaux endo-osseux et d'autres périostés destinés à la région antérieure du maxillaire. L'artère alvéolaire postérieure et supérieure naît de l'artère

maxillaire et va entrer dans l'os maxillaire au niveau d'un petit foramen visible sur les scanners des sinus maxillaires au niveau de leur paroi postéro-latérale. Elle va donner avant son entrée dans l'os une branche périostée qui va courir dans le périoste de toute la paroi latérale du sinus maxillaire et s'anastomoser avec un rameau périosté de l'artère infra-orbitaire constituant ainsi une première boucle anastomotique périostée (figure11).

L'artère alvéolaire postérieure et supérieure, après son entrée dans l'os, donne des rameaux destinés aux dents maxillaires postérieures et une artère appelée alvéolo-antrale qui va cheminer dans la paroi latérale osseuse du sinus maxillaire d'arrière en avant, puis entre la paroi osseuse et la muqueuse sinusienne.

La vascularisation artérielle du bord inférieur du sinus maxillaire (donc du palais osseux) est sous la dépendance de l'artère grande palatine qui sort par le foramen grand palatin et dont les branches, qui courent sous la muqueuse palatine, s'anastomosent avec les branches de l'artère naso-palatine pour former ainsi une autre boucle anastomotique artérielle. La vascularisation artérielle des autres faces du sinus maxillaire dépend de l'artère infra-orbitaire pour la paroi supérieure, orbitaire du sinus.

La face nasale du sinus est vascularisée par les branches de l'artère sphéno-palatine. Le drainage veineux du sinus maxillaire se fait en direction de la veine faciale et des plexus veineux parotidiens [12].

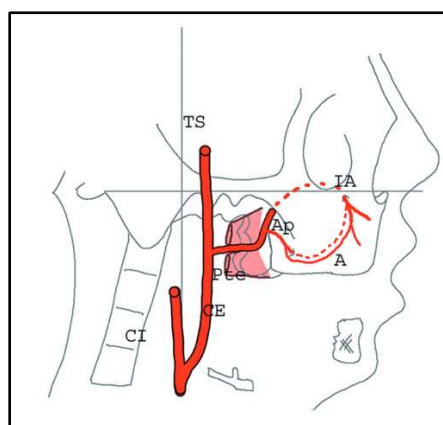


Figure 11 : Schéma de la vascularisation du sinus maxillaire [12].

La carotide commune se divise en carotide interne (CI) et carotide externe (CE) qui vascularise la face. Celle-ci donne ses deux branches terminales : temporale superficielle (TS) et maxillaire qui passe entre les deux faisceaux du muscle ptérygoïdien latéral (Pte). Il existe deux boucles anastomotiques (A), l'une périostée et l'autre intra-osseuse (en pointillés) entre l'artère alvéolaire postérieure et supérieure (Ap) et l'artère infra-orbitaire (IA).

2.4.2 Innervation du sinus maxillaire

L'innervation sensitive est assurée par le nerf infra-orbitaire, branche du nerf maxillaire, pour ce qui est de la partie antérieure de la face latérale, ce nerf assurant aussi l'innervation du plancher de l'orbite qu'il parcourt d'arrière en avant [12].

3 GESTION CLINIQUE DES EGRESSIONS DENTAIRES

3.1 Conséquences de l'édentement non compensé

3.1.1.1 Égressions dentaires

Plusieurs causes peuvent expliquer l'absence d'une ou plusieurs dents sur arcade, telles que l'agénésie, l'expulsion, les extractions pour raisons orthodontique, traumatique et carieuse. Le manque d'une ou plusieurs dents va avoir des répercussions sur l'ensemble de la cavité buccale [13].

L'égression se définit par la migration secondaire, verticale, d'une dent en dehors du plan d'occlusion. Ce phénomène est rapide et évalué dans la 1^{ère} année de la perte de la dent. Il s'agit d'un déplacement coronaire par rapport aux dents adjacentes.

Ce désordre anatomique secondaire est un motif fréquent de consultation pour le patient. Dans le secteur postérieur, cette situation est rencontrée régulièrement, puisque, en moyenne, 58% des dents présentent une égression inférieure à 2mm et 20% une égression supérieure à 2 mm 10 ans après l'extraction de leur antagoniste ¹.

Cette notion n'est pas récente ; en effet, l'anatomiste John Hunter fut le 1^{er} auteur à affirmer en 1778 que les dents humaines ne disposent pas d'une croissance continue mais subissent une éruption axiale continue si elles ne sont pas opposées à des dents antagonistes [14].

Les conséquences peuvent être multiples [13] :

- Intra-arcade : Perte des points de contact, migration et version.
- Inter-arcade : Égressions dentaires (la dent antagoniste à l'édentement n'a plus de contact occlusal et par conséquent va s'égresser).
- Articulaires : Interférences, prématurités par modification du schéma occlusal.

¹ <https://www.editionsxcdp.fr/revues/clinic/article/n-338/prevoir-l-egression-d-une-dent-apres-extraction-de-son-antagoniste-quelle-influence-du-support-parodontal.html> (consulté le 23/11/2025)

La conséquence principale de l'égression dentaire est la perturbation des courbes occlusales, entraînant le risque d'un problème fonctionnel avec une diminution du coefficient masticatoire (notamment dans les secteurs postérieurs). De plus, des systèmes de compensation de mastication sur les dents restantes vont se mettre en place. La perte des calages postérieurs entrainera une bascule du plan d'occlusion dans le plan transversal et sagittal, accentuant ainsi les migrations dentaires².

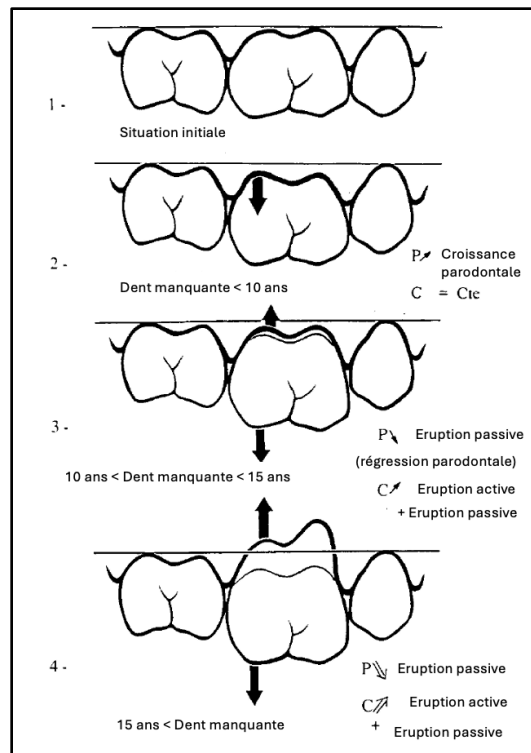


Figure 12 : Migration de la marge gingivale et augmentation de la hauteur de la couronne clinique en fonction de la durée pendant laquelle la dent antagoniste est absente [15].

Explications et légendes de la figure 12 ci-dessus [15] :

- P = Différence de hauteur entre la marge gingivale et la première molaire maxillaire et les marges gingivales des deux dents adjacentes.
- C = Hauteur de la couronne clinique
- Les flèches verticales indiquent le déplacement coronaire ou apical de la marge marginale.

² <https://www.editionscdp.fr/revues/clinic/article/n-338/prevoir-l-egression-d-une-dent-apres-extraction-de-son-antagoniste-quelle-influence-du-support-parodontal.html> (consulté le 23/11/2025)

- Étape 1 : Situation initiale
- Étape 2 : P augmente en raison de la croissance parodontale et C reste constant
- Étape 3 : P diminue en raison de l'éruption passive. Celle-ci, associée à l'éruption active, entraîne une augmentation de la valeur de C.
- Étape 4 : Les mêmes phénomènes que dans le panneau 3 sont présentes, mais à un stade plus avancé. La marge marginale est maintenant située au-delà de sa position initiale représentée dans le panneau 1.

3.1.2 Perturbation des courbes occlusales

3.1.2.1 Courbe de Spee

Dans le plan sagittal, la courbe de Spee se définit comme la courbe antéro-postérieure des surfaces occlusales, partant de la canine mandibulaire et suivant les pointes cuspidiennes pour atteindre le bord antérieur de la branche montante (figure 13) [16]. Elle est concave vers le haut. Cette courbe permet d'optimiser à la fois les forces exercées sur le bol alimentaire et la diffusion axiale des contraintes le long des racines de chaque dent [17]. Dans le cas d'égressions dentaires, cette dernière n'est plus respectée.

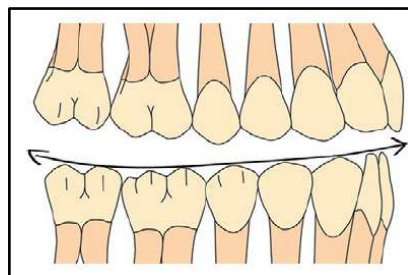


Figure 13 : Courbe de Spee [18].

3.1.2.2 Courbe de Wilson

Dans le plan frontal, les axes dentaires sont convergents en haut et en dedans. Sur une coupe frontale, on observera que les faces occlusales s'inscrivent dans un cercle à concavité supérieure, appelé courbe de Wilson. Cette courbe relie dans un plan frontal

les cuspides vestibulaires et palatines d'une dent à leur homologue controlatérale comme le montre la figure 14 [17].

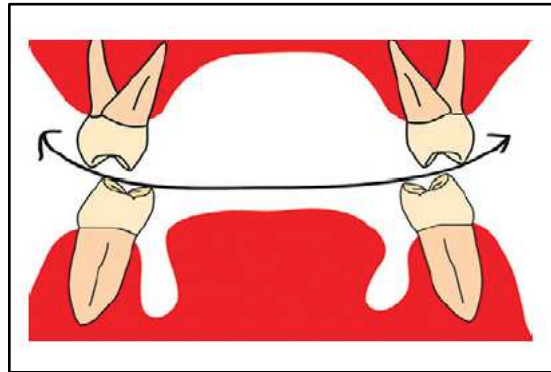


Figure 14 : Courbe de Wilson [18].

3.1.2.3 Plan d'occlusion

Le plan d'occlusion se définit comme un plan prothétique moyen passant par les bords incisivo-canins et les cuspides disto-vestibulaires des deuxièmes molaires mandibulaires (figure 15). Il s'agit en général d'une surface courbe et non d'un plan [18].

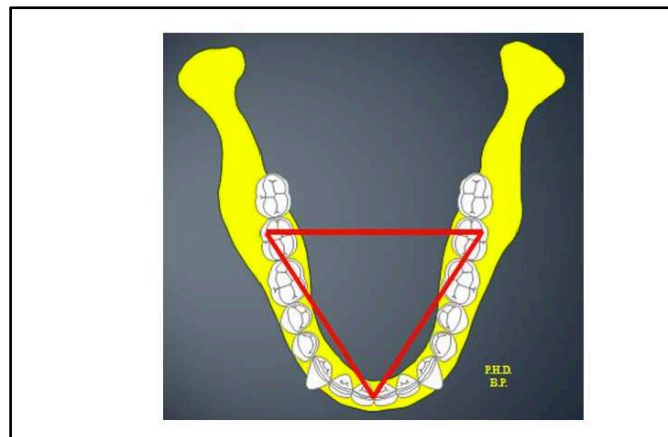


Figure 15 : Plan d'occlusion [19].

3.2 Différents traitements des égressions dentaires

Une fois le diagnostic d'égression posé, il existe plusieurs solutions, en fonction de la diminution de l'espace prothétique comme l'indique la figure 16 [3]:

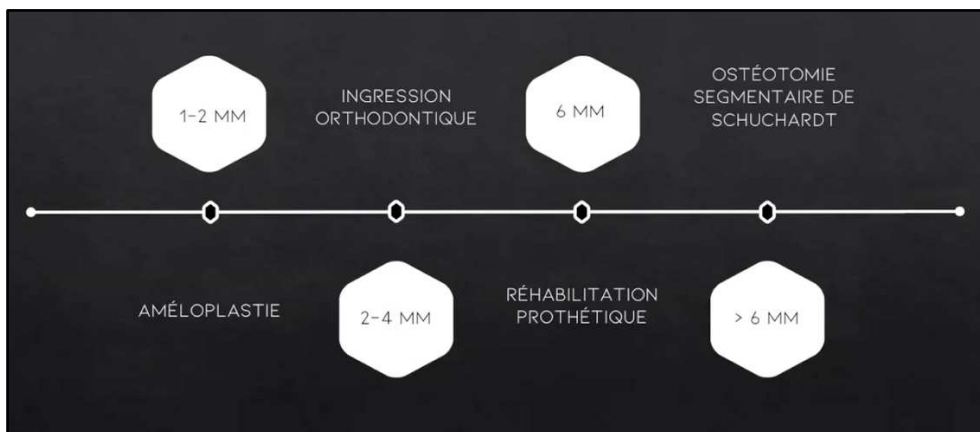


Figure 16 : Thérapeutiques proposées en fonction de l'espace prothétique à récupérer [3].

NB : Diagramme présenté lors du Webinaire de la conférencière Dr Alice Guyon (chirurgien oral dans le service ORL et chirurgie cervico-odonto-faciale à l'hôpital Bicêtre, Paris) et du modérateur Dr Mickael Samama (chirurgien oral Praticien hospitalier attaché dans le service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie de la Pitié- Salpêtrière, Paris et consultant à Gustave Roussy dans le service de chirurgie tête et cou -ORL - Plastique et odontologie) du 6 mai 2020 (Zimmer Institute) ³.

3.2.1 Améloplastie et coronoplastie

L'améloplastie est une intervention permettant de modifier la morphologie de l'émail dentaire. Cette procédure permet d'augmenter d'1 à 2 mm l'espace prothétique. Elle est facile de réalisation mais elle trouve sa limite dans le cas d'égressions importantes [20]. En effet, l'épaisseur de l'émail est maximale en regard des bords incisifs et des sommets cuspidiens. Elle peut atteindre 2,5 mm à l'aplomb des sommets cuspidiens des molaires permanentes et diminue progressivement en direction du collet où elle se termine en une lame de quelques microns [21].

La coronoplastie est une technique visant à modifier directement en bouche la morphologie des couronnes dentaires soit par réduction soit par ajout de matériau par collage [20]. Les coronoplasties pré-prothétiques correspondent à une équilibration occlusale effectuée en amont d'un traitement de reconstruction. Elles ont pour objectif de stabiliser la position de référence et d'optimiser la fonction de guidage. Cette étape permettra de rendre le traitement prothétique plus fiable, plus simple et par conséquent

³ https://www.youtube.com/watch?v=M_YYzld_2Dk (consulté le 4/11/2024)

plus prévisible. La correction occlusale vise à favoriser le centrage et le calage mandibulaire en supprimant les interférences sur le trajet ORC-OIM entraînant un décalage dans les plans sagittal et frontal. Elle consiste également à éliminer les interférences lors des mouvements de diduction et de propulsion [16].

3.2.2 Ingression orthodontique

L'ingression orthodontique se définit comme un déplacement vertical d'une dent en direction apicale. Elle est obtenue par l'application de forces légères et constantes à l'aide d'ancrages osseux et des chaînes élastomériques.

Cette thérapeutique permet de rattraper 2 à 4 mm d'espace prothétique [3].

Les molaires et les prémolaires maxillaires égressées peuvent être ingressées de manière efficace en utilisant des mini-vis d'ancrage (figure 17). Le nombre de vis d'ancrage dépend du nombre de dents à ingresser et de leur position tridimensionnelle [22].

Le plus souvent, quand l'amplitude de l'ingression est moyenne ou importante, au moins deux mini-vis d'ancrage sont nécessaires, une du côté palatin et une autre du côté vestibulaire, pour mieux contrôler la version coronaire pendant le mouvement d'ingression [23,24].

Grâce à l'ancrage squelettique, on peut aujourd'hui corriger l'égression de plusieurs dents et éviter probablement une chirurgie d'impaction assez lourde pour le patient.

En effet, il existe plusieurs moyens qui permettent de solidariser les dents et d'appliquer la force ingressive à toute une unité. Par exemple, on peut coller un segment d'arc orthodontique aux surfaces buccales et/ou palatines, ou bien un seul segment d'arc peut être fixé aux surfaces occlusales, à condition qu'il n'entraîne aucune interférence. En réalisant l'ingression postérieure, il faut maîtriser plusieurs points, à savoir l'axe des deuxièmes molaires ainsi que l'inclinaison du plan d'occlusion [24].

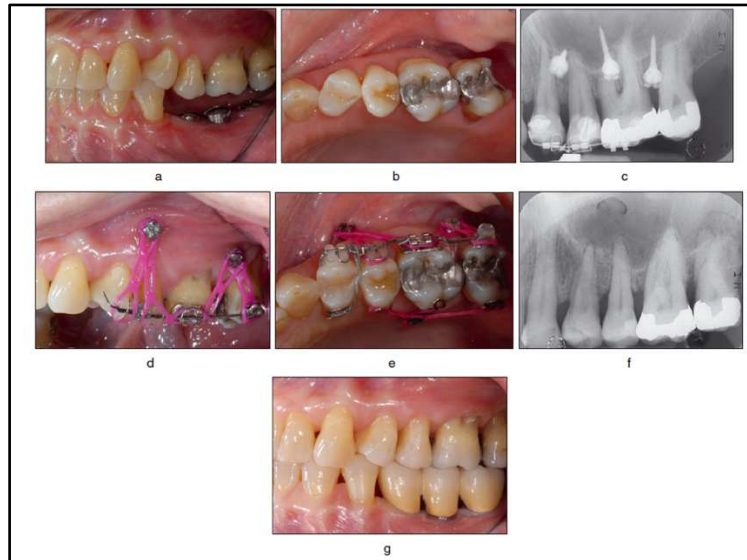


Figure 17 : Ingression orthodontique d'un groupe de dents postérieures maxillaire [23].
 (a) Avant traitement : vue latérale.
 (b) Avant traitement : vue occlusale avec la rotation de 24.
 (c) Radiographie péri apicale montrant la position des mini-vis.
 (d) Chaînette élastique d'ingression reliant les mini-vis d'ancrage à l'arc sectionnel.
 (e) Dérotation de la première prémolaire pendant l'ingression de 24 à 27.
 (f) Radiographie peri apicale après traitement.
 (g) Après traitement orthodontique et prothétique.

Certains auteurs considèrent que les dents postérieures peuvent être ingressées de 1,8 mm à 5 mm avec une moyenne d'environ 3 mm [25].

3.2.3 Réhabilitation prothétique par prothèse fixée

La réhabilitation prothétique par prothèse fixée est indiquée en cas d'égression dentaire plus importante (jusqu'à 6 mm). Cette approche peut nécessiter une modification considérable de la forme et du volume de la couronne dentaire. Toutefois, cette solution ne s'inscrit pas dans le respect du gradient thérapeutique (figure 18), car elle nécessite parfois un délabrement important de la dent afin de permettre sa restauration prothétique. En effet, un traitement endodontique est parfois nécessaire pour pouvoir couronner la dent [26].

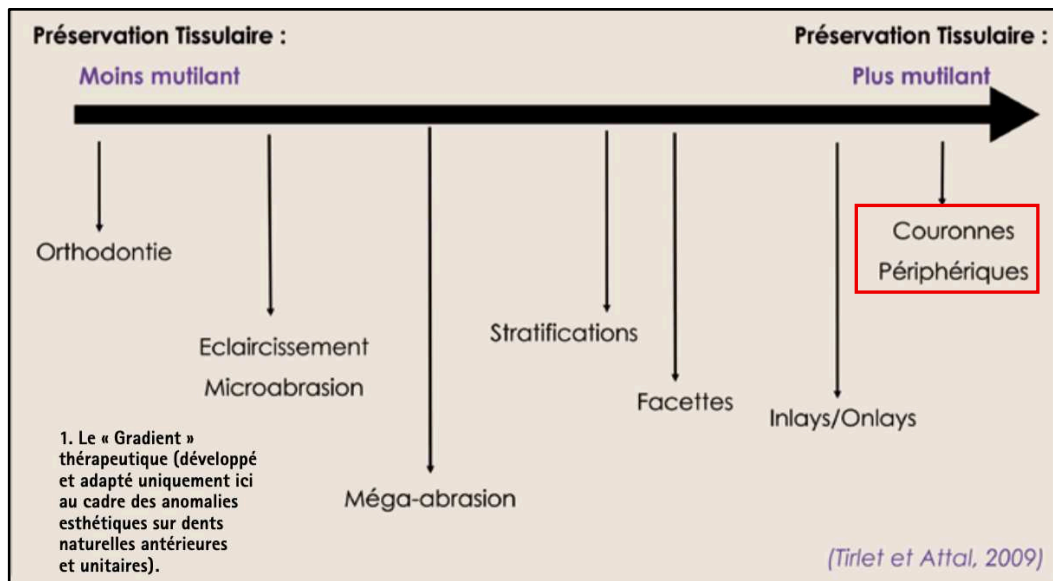


Figure 18 : Le gradient thérapeutique [26].

3.2.4 Ostéotomie segmentaire de Schuchardt (ostéotomie postérieure maxillaire)

La dernière option thérapeutique est l'ostéotomie segmentaire maxillaire postérieure, appelée ostéotomie de Schuchardt. Cette intervention consiste à sectionner le segment osseux portant les dents égressées, puis à le repositionner correctement avant de le fixer à l'aide de plaques d'ostéosynthèse.

Décrite dans les années 1950 par le Dr Schuchardt, cette ostéotomie avait initialement pour objectif la correction des béances antérieures. Tombée progressivement en désuétude en orthopédie dento-faciale, elle connaît aujourd'hui un intérêt dans le cadre de réhabilitations pré-prothétiques à visée pré-implantaire.

Elle est indiquée lorsque la perte d'espace prothétique est importante et ne peut être corrigée par d'autres solutions. Certains auteurs estiment qu'au-delà de 6 à 7 mm de perte d'espace, seule l'ostéotomie permet d'obtenir un résultat satisfaisant [3,27].

Comme nous l'avons vu précédemment, lorsque l'égression reste modérée, il est possible de compenser en réalisant une première soustraction sélective des couronnes maxillaires et en adaptant la conception prothétique mandibulaire, par exemple, au

moyen de couronnes transvissées. En revanche, si l'égression devient trop importante, la mise en place d'une prothèse implanto-portée n'est plus envisageable [27].

Il existe 2 principales chirurgies segmentaires au maxillaire [28] :

- Ostéotomie prémolo-molaire de Schuchardt (ostéotomie d'un bloc contenant les prémolaires et les molaires),
- Ostéotomie incisivo-canine de Wassmund (ostéotomie contenant les incisives et les canines et éventuellement la première prémolaire)

Dans les deux cas, ce sont des ostéotomies partielles du maxillaire, donc sans mobilisation du plateau maxillo-palatin.

Les indications de l'ostéotomie de Schuchardt (figure 19) sont les corrections de troubles verticaux / transversaux postérieurs du plateau palatin. Les indications de l'ostéotomie de Wassmund (figure 20) sont des reculs de cette région afin de corriger les classes II, avec extraction d'une prémolaire [28].

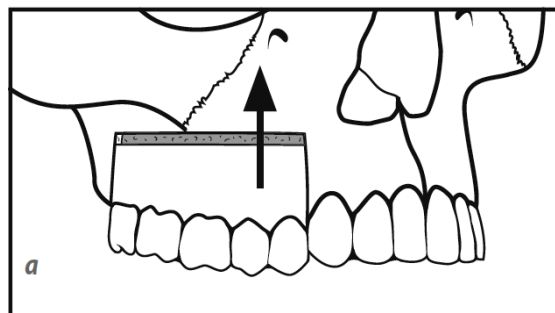


Figure 19 : Intervention de Schuchardt avec impaction maxillaire prémolo-molaire [28].

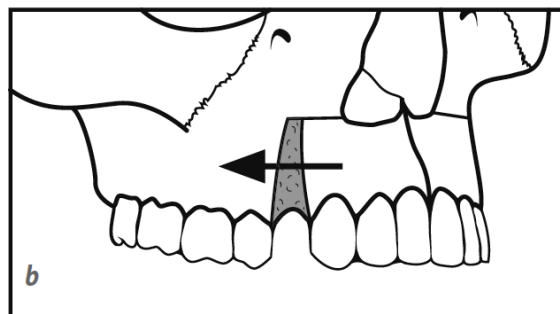


Figure 20 : Intervention de Wassmund avec rotation horaire et recul du bloc incisivo-canin [28].

Une étude indienne de 2013 visait à évaluer l'efficacité de l'OSPM (Ostéotomie Segmentaire Postérieure du Maxillaire) pour obtenir un espace inter-arcade adéquat. En effet, lorsque l'égression est importante et concerne plusieurs dents, l'OSPM est une solution conservatrice par rapport à l'extraction. Cette technique exige toutefois une grande précision afin d'éviter les complications occlusales et de préserver la vitalité pulpaire et la vascularisation du segment. Sur les 5 patients étudiés, les mesures inter-occlusales pré et post-opératoires ont montré un gain moyen d'environ 4 mm d'espace inter-occlusal, suffisant pour autoriser une réhabilitation prothétique ou implantaire de l'arcade antagoniste. De plus, aucun patient n'a présenté de complications telles que la désunion de la plaie, une fistule persistante, une sinusite, la perte de vitalité dentaire ou des complications sinusienne sur un suivi de 16 à 18 mois [29].

Tableau 1: Tableau de mesure du gain d'espace inter-arcade sur les 5 patients de l'étude [29].

Tableau 1 : Espace inter-occlusal avant et après la procédure		
Durée de l'édentement (en mois)	Espace inter-occlusal préopératoire (en mm)	Espace inter-occlusal postopératoire (en mm)
60	7	10
55	6,5	10
62	6	9,5
64	5,5	9
58	5	9

Dans cette étude, les patients ont été évalués pour l'espace inter-occlusal en pré-opératoire et en post-opératoire, à partir des modèles d'étude et des radiographies.

Les 5 patients inclus dans l'étude étaient âgés de 25 à 35 ans et les dents concernées présentaient un bon état de conservation. Les résultats rapportent un gain moyen d'espace occlusal d'environ 4 mm. Bien que ces résultats puissent paraître modestes au regard du caractère invasif de cette chirurgie, une analyse plus approfondie des cas présentés montre que l'espace prothétique requis était initialement limité. En effet, la hauteur nécessaire à la restauration d'une dent postérieure est généralement estimée à 7,5 mm [21], alors que le déficit observé dans ces situations n'était que de 3 à 4 mm. Dès lors, la pertinence de l'indication de l'ostéotomie peut être discuté. Cela souligne l'importance de l'analyse pré-opératoire.

Par conséquent, les ostéotomies segmentaires en chirurgie pré-implantaire visent principalement à éviter les compromis implantaire et prothétiques instables. Elles permettent de repositionner un segment osseux et de mettre en place l'implant antagoniste dans un axe optimal. Ce type d'intervention est indiqué lorsque l'égression des secteurs dentés antagonistes, ainsi que la perte de dimension verticale, compromettent la réussite d'une réhabilitation prothétique fonctionnelle et esthétique comme nous l'avons vu précédemment [30].

3.2.5 Extractions dentaires

Dans la plupart des cas, lorsque l'égression est sévère, l'extraction des molaires maxillaires résiduelles est souvent proposée [31]. Il s'agit de l'option la plus radicale afin de recréer un espace inter-arcade postérieur [32]. La dent est un organe fonctionnel qu'il convient de préserver le plus longtemps possible sur arcade. L'extraction supprime définitivement sa fonction biologique. Ainsi l'ostéotomie de Schuchardt s'inscrit dans une démarche plus conservatrice pour l'organe dentaire.



Figure 21: Photographie endo-buccale centrée sur le secteur 2

Iconographie personnelle.

Sur la photographie ci-dessus (figure 21) correspondant à un cas personnel, les dents 25 et 26 présentent une égression marquée. Après un examen clinique et radiologique approfondi, une anamnèse complète, ainsi qu'une discussion détaillée avec le patient, dont le motif de consultation était l'inconfort et la gêne occasionnés par ces dents, la décision d'avulsion de ces deux dents a été retenue. Cette indication thérapeutique visait à permettre une réhabilitation prothétique par prothèse amovible dans un contexte de prise en charge global dentaire.

4 OSTEOTOMIE SEGMENTAIRE DE SCHUCHARDT

4.1 Indications

Les principales indications de cette ostéotomie segmentaire postérieure sont [2] :

- La correction des articulés croisés postérieurs,
- La correction des égressions maxillaires importantes,
- La correction des béances postérieures.

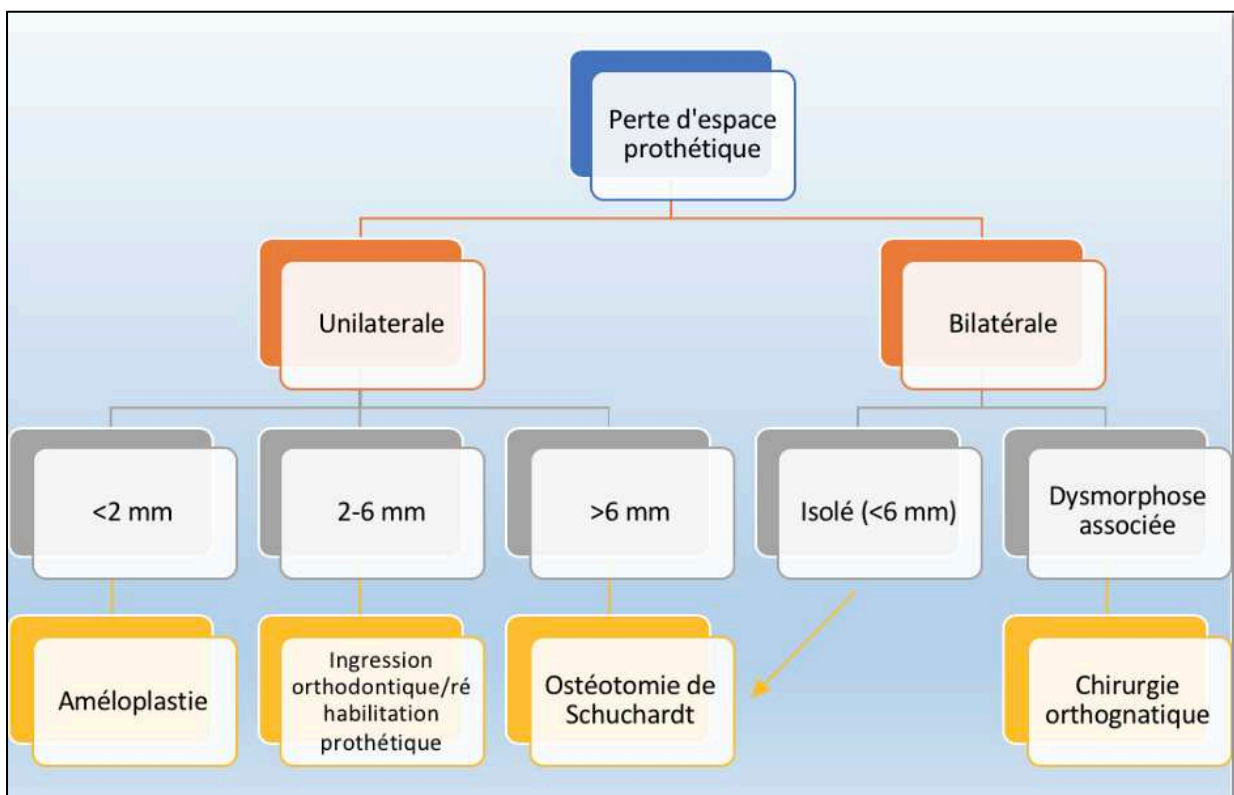


Figure 22: Arbre décisionnel [33].

La figure 22, réalisée dans le cadre de la thèse de Pierre-Mari Bréchar, sous la direction du Dr Alice Guyon, présenté en 2019 (Université Paris Descartes), permet de résumer les solutions thérapeutiques envisagées en fonction de l'espace prothétique à récupérer. Dans le cadre de cette thèse, seule la perte d'espace prothétique unilatérale sera étudiée.

4.2 Contre-indications

4.2.1 Contre-indications générales

Elles concernent les contre-indications en lien avec l'état de santé général du patient (pathologies systémiques) et à l'anesthésie générale [30] :

Les contre-indications absolues sont :

- un risque majeur d'endocardite infectieuse,
- les patients greffés,
- les infarctus récents (<12 mois),
- une radiothérapie cervico-faciale supérieure à 50 grays,
- un traitement par bisphosphonates intra-veineux.

Les contre-indications relatives sont :

- un diabète (type I ou II) non équilibré,
- un traitement par bisphosphonates oraux,
- une immunodépression sévère,
- un tabagisme actif,
- un traitement par anticoagulant et/ou antiagrégants plaquettaires,
- un contexte psychiatrique.

La motivation du patient et son hygiène buccodentaire sont également deux critères d'inclusion.

4.2.2 Contre-indications locales

- Le non-respect du gradient thérapeutique : il est important de poser la bonne indication dès le départ afin de respecter ce dernier. La perte d'espace prothétique doit être supérieure à 6mm,
- Une dysmorphose dento-squelettique peut contre-indiquer la réalisation de cette chirurgie. Lorsqu'il existe une perte de hauteur postérieure par bascule du

maxillaire vers l'arrière, il est préférable de réaliser une ostéotomie totale maxillaire du type Lefort I,

- Les infections à proximité pouvant engendrer des complications post-opératoires (kyste, cellulite).

4.3 Analyse préopératoire

L'évaluation pré-opératoire consiste en un examen clinique approfondi ainsi que l'analyse des modèles d'études incluant une simulation de la fracture du bloc alvéolo-dentaire. Elle est complétée par l'étude des examens radiologiques, tels que la radiographie panoramique et le CBCT.

L'analyse de l'espace prothétique disponible représente une étape préliminaire essentielle à toute planification thérapeutique. Il est important de rappeler que cette chirurgie a pour objectif la mise en place d'implants dentaires visant à restaurer une occlusion adéquate afin de rétablir les courbes de compensation, la fonction masticatoire et l'esthétique [30].

Le postulat est que le projet prothétique donne la direction pour la chirurgie et non l'inverse. La réalisation de montages directeurs et l'utilisation d'un guide chirurgical, anticipant la prothèse finale optimisent le traitement et jouent un rôle essentiel [30].

Par ailleurs, un bilan biologique pré-opératoire est indispensable en vue d'une intervention sous anesthésie générale afin d'assurer la sécurité du patient.

4.3.1 Anamnèse et examen clinique

L'anamnèse permet d'apprécier l'état général du patient et constitue un élément médico-légal indispensable avant l'instauration de tout plan de traitement. Elle permet d'identifier les éventuelles contre-indications médicales à la réalisation de cette technique chirurgicale [30].

4.3.2 Examen exo-buccal

Cet examen doit apprécier l'équilibre du visage au repos et lors du sourire pour répondre au mieux à la demande esthétique. La dimension verticale doit être correctement estimée car elle conditionne le résultat esthétique [30].

La ligne du sourire doit être analysée et photographiée, comme indiqué sur la figure 23 [34] :

- **Classe 1 : Ligne du sourire très haute**

Plus de 2mm de gencive marginale sont visibles ou plus de 2 mm apicalement à la jonction amélo-cémentaire sont visibles sur un parodonte réduit, mais sain. Cela peut être apparenté au sourire gingival.

- **Classe 2 : Ligne du sourire haute**

De 0 à 2 mm de gencive marginale ou apicalement à la jonction amélo-cémentaire sont visibles.

- **Classe 3 : Ligne du sourire moyenne**

Ne présente que les espaces interdentaires remplis ou pas par les papilles.

- **Classe 4 : Ligne du sourire basse**

Le parodonte n'est pas visible

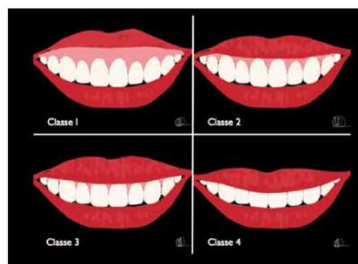


Figure 23 : Classification de la ligne du sourire par Liébart [34].

4.3.3 Examen endo-buccal [30]

Cet examen est primordial et consiste en :

- l'inspection des deux arcades dentaires,
- la réalisation d'un schéma dentaire précis (mobilité, migration, version, égression, état pulpaire),
- l'examen dans les 3 sens de l'espace : vertical (béance, supra ou normocclusion), transversal (endo ou exo alvéolite) et sagittal (classe d'angle),
- l'analyse de la qualité du support parodontal,
- l'ouverture buccale,
- la distance inter arcade qui détermine l'espace prothétique futur,
- la recherche d'un bruxisme ou d'une dysfonction linguale,

4.3.4 Examens complémentaires

4.3.4.1 Radiographie panoramique

Cet examen radiographique permet sur un même cliché l'observation rapide de la sphère buccale et notamment d'évaluer l'espace prothétique vertical, même si ce dernier n'est pas suffisant pour réaliser la planification chirurgicale (figure 24).

Cet examen de 1^{ère} intention permet de visualiser l'état de la cavité buccale, avec les lésions osseuses éventuelles, la présence de dents incluses, de repérer les éléments anatomiques importants (sinus maxillaire, canal du nerf alvéolaire inférieur par exemple) [30].



Figure 24: Panoramique dentaire mettant en évidence une égression des secteurs postérieurs 2 et 4. Illustration personnelle.

4.3.4.2 Téléradiographie : l'étude céphalométrique

Il s'agit d'une technique radiographique qui permet de visualiser l'ensemble du crâne et du massif facial sans agrandissement ni déformation. La téléradiographie de profil permet d'évaluer et de quantifier la migration alvéolaire postérieure.

4.3.4.3 Cone beam computerized tomography (CBCT)

Le CBCT procure immédiatement une image radiographique tridimensionnelle d'une structure anatomique limitée ou de l'ensemble du complexe maxillo-facial.

L'analyse des fichiers DICOM sera complétée par une simulation informatique sur logiciel dédié (Simplant®, Nobel Clinician®, Osirix®), qui, en plus d'être un outil d'investigation et de planification performant, est un support pédagogique pour le patient. De plus, cette information constitue une preuve d'information [30].

4.4 Planification chirurgicale

4.4.1 Empreintes pour modèle d'étude

Les empreintes pour modèles d'études permettent d'enregistrer la situation clinique initiale. Elles peuvent se réaliser de manière physique (alginate) ou numérique à l'aide d'une caméra intra-orale.

L'utilisation de l'empreinte numérique va permettre d'enregistrer séparément l'anatomie des arcades, ainsi que l'occlusion. Parallèlement les données DICOM (Digital Imaging and communications in medicine) issues du CBCT ont été extraites.

4.4.2 Enregistrement de l'occlusion

Les empreintes pour les modèles d'études et l'enregistrement de l'occlusion en relation centrée font partie du bilan initial. Pour un montage sur articulateur (l'articulateur semi adaptable est le plus utilisé), un arc facial est nécessaire. Il va permettre de monter sur articulateur le modèle maxillaire dans la position spatiale la plus proche de celle du patient.

Le but de cette étape est d'enregistrer la position spatiale du maxillaire par rapport à l'articulation temporo-mandibulaire et la pente condylienne.

Cette étape peut aussi être réalisée en numérique lors de la prise d'empreinte avec une caméra intra-orale.

4.4.3 Simulation prothétique

L'objectif de l'OSPM est de récupérer un espace prothétique suffisant pour permettre une réhabilitation prothétique de l'arcade antagoniste.

La planification virtuelle résulte d'une collaboration étroite entre le chirurgien, qui apporte son expertise clinique et médicale et l'ingénieur biomédical, responsable de la conception.

Après avoir superposé les fichiers STL (empreinte optique) et les données DICOM (issus du CBCT), des logiciels spécialisés de planification virtuelle tels que 3shape Applicance Designer®, Autodesk Meshmixer® ou Exocad® ont été utilisés pour créer un modèle virtuel de la dentition du patient et simuler une ingression des dents maxillaires.

Avec la simulation de l'ostéotomie de Schuchardt (figure 25), le chirurgien vérifie la faisabilité de l'acte et ajuste la position du maxillaire en tenant compte de l'espace prothétique et du plan occlusal, incluant les courbes de Spee et de Wilson.

A partir de la simulation, des guides chirurgicaux en résine biocompatible ont été imprimés en 3D. Ces dispositifs comprennent un guide de repositionnement mandibulaire et un dispositif palatin de contention (figure 26).

Ils aident le chirurgien pendant l'ostéotomie, garantissant précision et stabilité du bloc alvéolaire. Toutefois, l'ostéotomie de Schuchardt ne peut pas être entièrement guidée en raison de la coupe palatine : Il n'existe pas de guide adapté à cette étape [35].

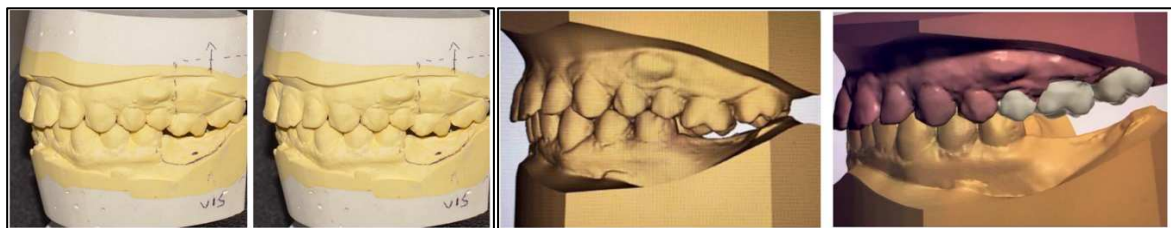


Figure 25 : Analyse des modèles d'études et simulation numérique de l'ostéotomie de Schuchardt avec correction de l'espace prothétique et du plan d'occlusion [3].

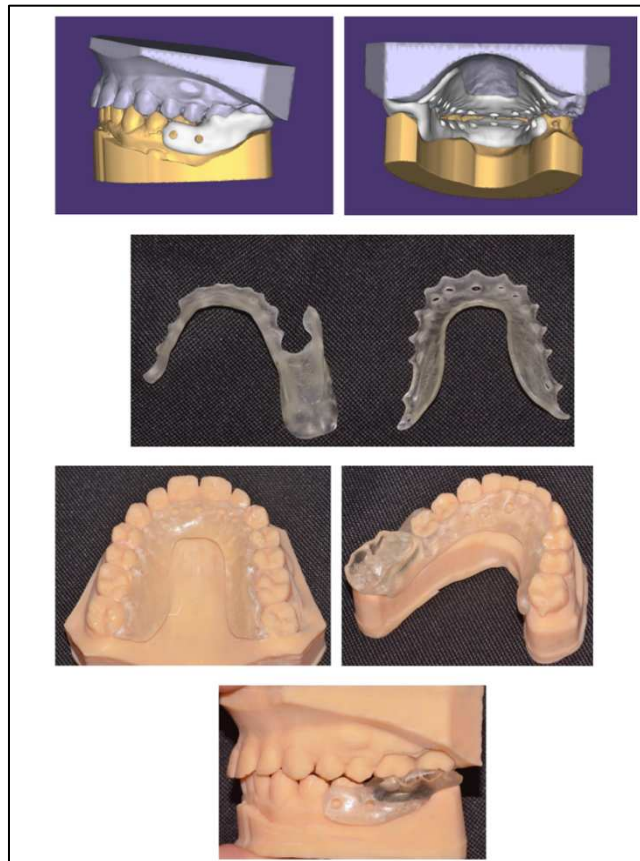


Figure 26 : Fabrication de la gouttière de repositionnement mandibulaire et de la plaque palatine de contention [3].

Les technologies numériques (logiciels, guides chirurgicaux et impression 3D) facilitent aujourd'hui la planification et l'exécution de cette chirurgie, améliorant de surcroît la sécurité, la prédictibilité ainsi que la communication avec le patient et le laboratoire. En effet, il est possible aujourd'hui de simuler le wax-up des dents antagonistes ainsi que l'ingression des dents maxillaires. La fabrication de guides de repositionnement personnalisés et de plaques palatines de contention est également facilitée [3].

4.5 Protocole chirurgical

4.5.1 Installation du patient

L'intervention se réalise sous anesthésie générale en décubitus dorsal. Une intubation naso-trachéale est privilégiée puisqu'elle permet le contrôle de l'occlusion lors de la procédure chirurgicale [30]. L'asepsie faciale est assurée par l'utilisation d'un antiseptique local du type chlorhexidine [3] ou povidone iodée.

4.5.2 Voie d'abord chirurgicale

L'anesthésie générale est complétée d'une infiltration au sérum adrénaliné ou 1 cc de Naropéine (7,5mg afin de faciliter le décollement tissulaire, de favoriser l'hémostase et d'anticiper l'analgésie post-opératoire) [30].

Une voie d'abord vestibulaire est utilisée et une incision linéaire horizontale légèrement au-dessus de la ligne muco-gingivale est effectuée, à distance du collet des dents. Cette étape est suivie d'un décollement mucopériosté complet [35].



Figure 27 : La voie d'abord chirurgicale [3]

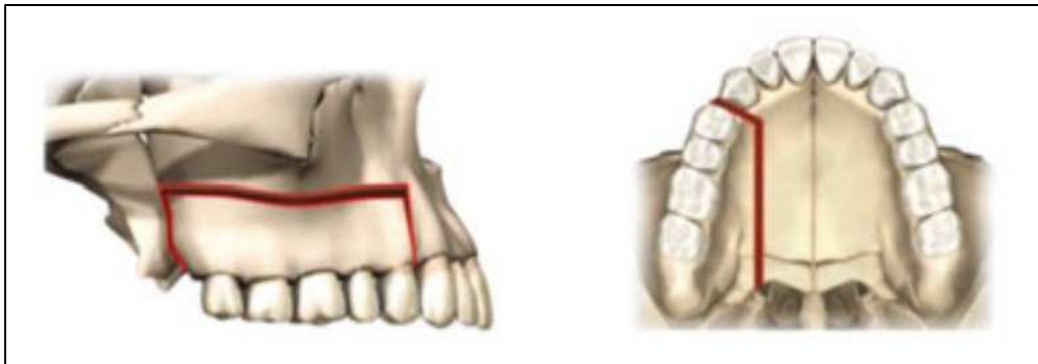


Figure 28 : Schéma de l'ostéotomie de Schuchardt : la coupe est réalisée au niveau du vestibule buccal de la région postérieure du maxillaire, à 5 mm au-dessus des apex dentaires [36].

4.5.3 Le tracé de l'ostéotomie

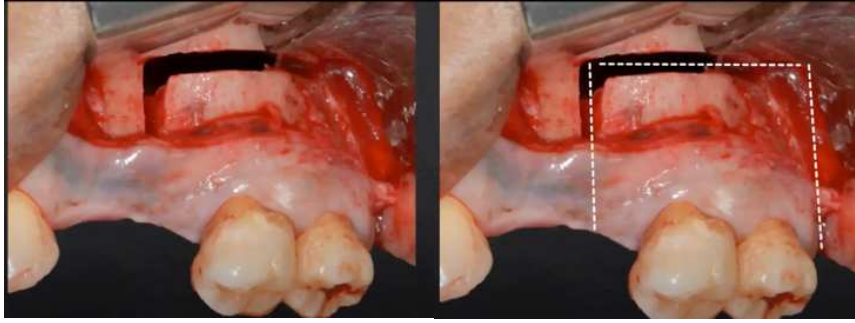


Figure 29 : Ostéotomie vestibulaire

Courtoisie du Dr Samama présenté lors du Webinaire du Dr Alice Guyon du 6 mai 2020⁴.

Un décollement muco-périosté de pleine épaisseur est réalisé. L'ostéotomie vestibulaire n'est pas suffisante à elle seule pour mobiliser le bloc alvéolodentaire. Il faut ensuite réaliser une ostéotomie au niveau palatin. L'ostéotomie du bloc alvéolo-dentaire 26 et 27 est réalisée à l'aide d'un piézotome sous irrigation dans le cas clinique présenté ci-dessus (Figure 29).

L'ostéotomie horizontale supra-apicale doit être réalisée au minimum à 3-5 mm au-dessus des apex dentaires afin de ne pas léser le paquet vasculo-nerveux apportant la vascularisation de la pulpe dentaire [29], en dessous du processus pyramidal de la face infra-temporale. Elle doit se terminer au contact de la lame latérale du processus ptérygoïde, en arrière de la tubérosité, permettant ainsi la résection d'une bande vestibulaire de 8 mm destinée à l'impaction.

L'ostéotomie antérieure doit être réalisée à distance des dents et aussi profondément que possible, sans léser le périoste du versant palatin. Un ostéotome courbe peut être utilisé pour réaliser la disjonction ptérygo-maxillaire postérieure, en maintenant un contact osseux strict au niveau de la partie postérieure de la tubérosité [3].

Toutefois, au cours de l'intervention, il est difficile, voire impossible de préserver l'intégrité de la membrane sinusienne. Il n'est donc pas envisageable de réaliser simultanément une greffe osseuse sous sinusienne pour corriger une insuffisance

⁴ https://www.youtube.com/watch?v=M_YYzld_2Dk (consulté le 4/11/2024)

alvéolaire verticale. En 2024, le chirurgien Michael Samama a publié un article présentant une nouvelle approche associant une suspension sinusienne lors de l'ostéotomie de Schuchardt. Cette innovation permet de traiter une perforation de la membrane de Schneider et de réaliser en même temps une augmentation osseuse sous sinusienne. En effet, après le décollement muco-périosité complet, un tracé d'ostéotomie au piézotome a permis de mobiliser passivement le bloc alvéolaire. La membrane de Schneider a été décollée, suspendue par des sutures et un mélange d'IPRF et de Bio-Oss® a été inséré en couches successives. Dans le cas clinique présenté par le Dr Samama, une ostéosynthèse par plaque Médartis® est réalisée pour fixer le bloc [35].

4.5.4 Mobilisation du bloc

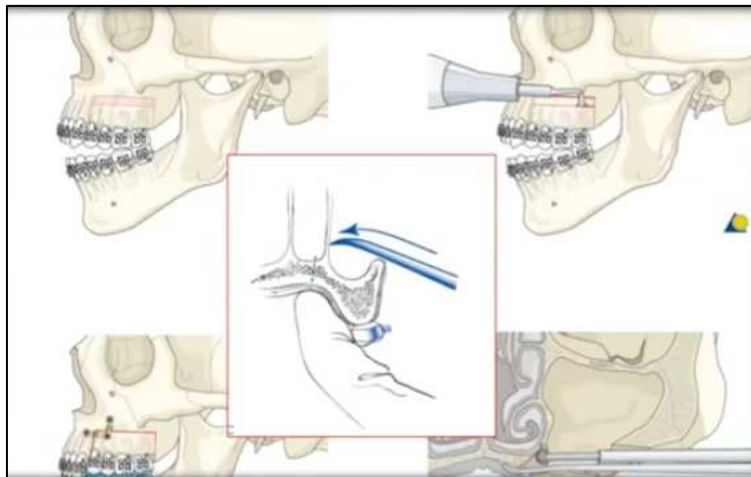


Figure 30 : Mobilisation du fragment osseux⁵.

⁵ <https://fr.slideshare.net/slideshow/lefort-1-osteotomy/87212048> (consulté le 3/01/2026)

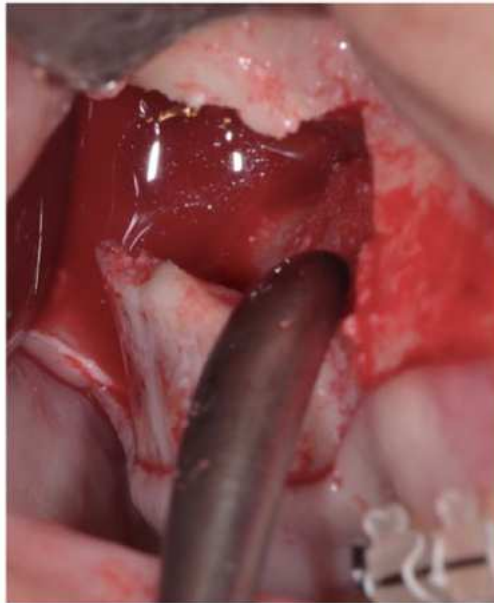


Figure 31: Bascule du fragment osseux [35].

Avant de procéder à l'ostéotomie palatine, le bloc alvéolaire a été mobilisé passivement à l'aide d'un disjoncteur de Tessier (figure 31), avec bascule médiale. La paroi osseuse palatine a été clivée par fracture en bois vert, permettant un accès transinusien direct à la paroi palatine [35].

Au niveau du palais, l'ostéotomie a été poursuivie à l'aide d'un insert long piézotome et d'une fraise boule fine, selon une approche transinusienne. Cette étape a été complétée par l'utilisation d'un ostéotome droit sous contrôle digital afin de finaliser l'impaction postérieure. En effet, le périoste palatin constitue l'unique source de vascularisation du bloc ostéotomisé et doit impérativement être préservé afin d'éviter toute nécrose osseuse.

4.5.5 Soustraction osseuse

La figure 32 montre que la soustraction osseuse consiste à retirer de manière contrôlée l'excès d'os afin de permettre l'impaction et le repositionnement correct du segment maxillaire.



Figure 32 : Soustraction osseuse.

Courtoisie du Dr Samama présenté lors du Webinaire du Dr Alice Guyon du 6 mai 2020⁶.

4.5.6 Contention per-opératoire

Une plaque palatine de contention a été stabilisée par plusieurs fils d'acier transprothétiques afin de contrôler le positionnement transversal correct du bloc. Elle a été laissée en place pendant une durée de 45 jours, correspondant au temps de cicatrisation osseuse. La plaque de contention doit répondre aux critères suivants :

- assurer un décollement au niveau de la muqueuse palatine afin de préserver l'apport vasculaire,
- être transparente pour permettre la surveillance d'éventuels hématomes, ischémies ou nécroses,
- être réalisée en résine non poreuse afin de limiter la rétention de plaque,
- comporter des perforations de fixation pour les ligatures interdentaires.

La gouttière prothétique mandibulaire a ensuite été mise en place à l'aide de fils d'acier, permettant de restaurer et de contrôler l'espace prothétique. Un blocage maxillo-mandibulaire a été réalisé afin d'assurer un bon engagement de la gouttière mandibulaire.

⁶ https://www.youtube.com/watch?v=M_YYzld_2Dk (consulté le 4/11/2024)

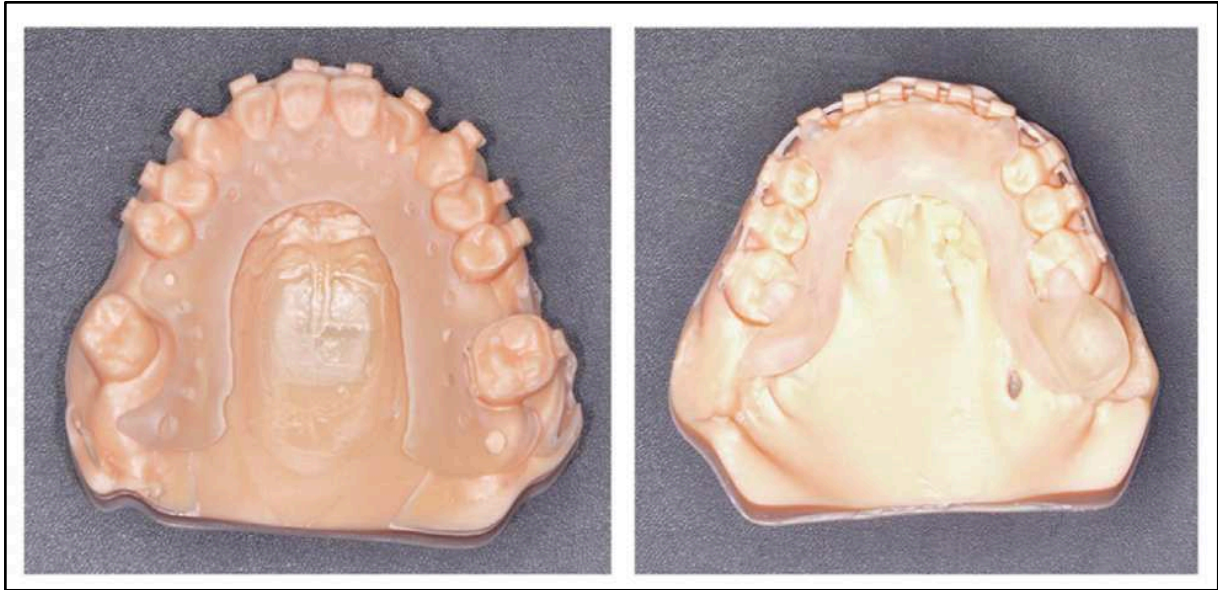


Figure 33: Plaque palatine et gouttière de repositionnement [35].

NB : Les préforages de la plaque palatine vont permettre le passage des ligatures afin de la maintenir au niveau des dents.

4.5.7 Ostéosynthèse

L'ostéosynthèse a été réalisée à l'aide de micro-plaques en L (figure 34). Après levée du blocage, l'occlusion est de nouveau soigneusement contrôlée afin de confirmer la restauration d'un espace prothétique satisfaisant. La fermeture de la plaie est réalisée par des sutures.

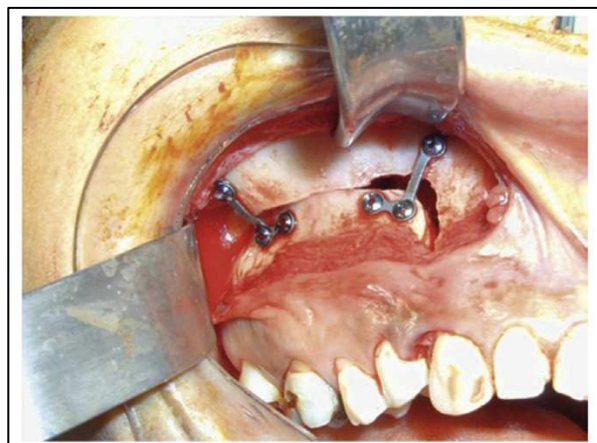


Figure 34 : Ostéosynthèse par micro plaques en L [2].

4.5.8 Suites opératoires [28]

- alimentation molle, et liquide (froide dès le soir ou le lendemain matin et pendant 45 jours,
- pose des prothèses sur implants 45 jours après pour le secteur antagoniste,
- antibioprophylaxie : Amoxicilline 2 grammes à l'induction en dose unique, L'antibiothérapie post-opératoire prolongée n'a pas prouvé d'utilité selon Guyot et coll. En revanche, dans la littérature et notamment pour les chirurgies de Lefort, une antibiothérapie et une corticothérapie sont systématiques.
- anti-inflammatoires stéroïdiens en per-opératoire puis pendant 24-48H, à visée antalgique et anti-œdémateuse,
- analgésie : antalgiques de classe I (paracétamol) complétés ou remplacés par des antalgiques de classe 2 (paracétamol + codéine) en cas de douleurs,
- application de Vaseline® sur les lèvres,
- hygiène endo-buccale : jets dentaires et bains de bouche antiseptiques 5 à 6 fois par jour la première semaine, puis brossage dentaire à la brosse ultra souple,
- lavage de nez par gouttes nasales, 2 gouttes trois fois par jour,
- contrôle radiologique par panoramique, téléradiographies face et profil,
- sortie entre J3 et J5 sauf complications.

4.5.9 Suivi du patient

Le patient est généralement revu à : J2, J7, 2 semaines et à un mois post-opératoire [3]. Lors des premiers jours en post-opératoire, le patient est revu pour s'assurer de l'absence d'hématome et surveiller les sutures. A cette occasion un contrôle radiologique est effectué et est indispensable avant la sortie du patient afin de confirmer la bonne tenue des ostéosynthèses [37]. Il est ensuite revu à plusieurs semaines pour juger de la bonne résorption des fils et de l'absence de granulome. Les complications immédiates de ce type d'intervention sont peu fréquentes à partir du moment où le dossier a été parfaitement étudié avant la prise de décision. Les complications locales sont rares, marquées surtout par le risque d'hématome et les risques muqueux sont exceptionnels [30].

4.6 Avantages et inconvénients [3,28,30]

Tableau 2: Synthèse des avantages et inconvénients de l'OSP.

Avantages	Inconvénients
Récupération d'un espace prothétique important.	Expérience de l'opérateur nécessaire
Résultat immédiat	Risque de perte de vitalité pulpaire
Permet la conservation des dents	Risque de section des racines (lors de l'ostéotomie ou de la pose de vis lors de l'ostéosynthèse)
Rétablissement d'une courbe de Spee optimale	Risque de nécrose du bloc alvéolaire
Stabilisation occlusale	Risque de pseudarthrose / Non-union
	Risque d'hypoesthésie du palais
	Défauts parodontaux

En dehors des complications classiques (vasculaires, œdémateuses ou infectieuses) similaires à celles rencontrées lors des interventions chirurgicales conventionnelles, les principales préoccupations concernent surtout le retard de cicatrisation ainsi que l'absence de consolidation osseuse entre les berges du maxillaire et le segment mobilisé appelé pseudarthrose ou non union dans le cas des chirurgies orthognatiques. Le terme de pseudarthrose a été initialement utilisé pour les os longs avec l'interposition de tissus cartilagineux au lieu de tissus osseux.

Ce diagnostic est posé à au moins 6 mois de non-cicatrisation dans le cas où il y a une mobilité du segment osseux, des infections à répétition du type sinusite et une fracture du matériel d'ostéosynthèse (provoquant la mobilité du greffon et l'absence de consolidation).

Cette pseudarthrose du maxillaire survient entre 0,33 et 0,8% (sur les cas des segmentaires) selon les hauteurs. Les études sont plutôt faites sur les chirurgies de Lefort 1 en chirurgie orthognatique [38].

La gestion de la pseudarthrose consiste en la reprise par abord vestibulaire avec curetage du tissu fibreux interposé et parage des berges pour relancer la cicatrisation. Une revalidation de l'occlusion est nécessaire avant de poser de nouvelles plaques

d'ostéosynthèse avec modification de la position des vis (les vis de rattrapages sont plus larges). Un comblement du foyer de non-union par greffe osseuse est réalisé. De plus, un traitement endodontique est mené en cas de nécrose dentaire [38].

Concernant les complications dentaires, la plupart des études portent sur les chirurgies orthognatiques du type Lefort (ce qui se rapproche de l'OSPM).

Les complications dentaires post-chirurgicales sont rares (de 0,1 à 1%) mais possibles. Il s'agit notamment des troubles de la vitalité et de la sensibilité dentaire. Le risque de nécrose pulpaire est de 0,1 à 3,4% plus fréquent après une ostéotomie de Lefort I. La perte de sensibilité dentaire transitoire est fréquente sans perte de vitalité réelle. La récupération sensitive est lente (jusqu'à 18 mois). Seule la méthode de fluxmétrie par laser Doppler est fiable en postopératoire immédiat pour vérifier la vitalité pulpaire [39].

Dans une étude publiée en 1984, Malonay et coll. ont montré que sur 165 dents soumises à des tests électriques, 35 (soit 21 %) ne présentaient aucune réponse. Parmi ces cas, seules deux dents ont révélé une pathologie pulpaire ou péri-apicale clairement identifiable. Ces deux dents étaient situées à proximité immédiate d'une coupe osseuse interdentaire et ont nécessité un traitement endodontique secondaire. Aucune lésion directe de ces dents n'a pu être mise en évidence à l'analyse des clichés rétro-alvéolaires disponibles. Par ailleurs, aucune atteinte des apex radiculaires n'a été observée dans les autres situations. Il convient de rappeler que cette étude remonte à 1984, à une époque antérieure à l'essor de l'imagerie numérique et de la planification chirurgicale assistée par ordinateur, aujourd'hui largement répandues [40].

5 CONCLUSION

La perte prématurée de dents provoque l'égression des dents antagonistes et la diminution de l'espace prothétique.

L'ostéotomie segmentaire de Schuchardt est une alternative rapide et efficace pour recréer un espace compatible avec la réhabilitation prothétique. Les technologies numériques facilitent sa planification et son exécution, améliorant la sécurité, la prédictibilité et la communication avec le patient et le laboratoire. En effet, avec la simulation de l'ostéotomie de Schuchardt, le chirurgien vérifie la faisabilité de l'acte et ajuste la position du maxillaire en tenant compte de l'espace prothétique et du plan occlusal, incluant les courbes de Spee et de Wilson.

Cependant, la planification numérique entraîne un coût supplémentaire et ne peut totalement guider la coupe palatine. Cette technique chirurgicale est indiquée dans des situations cliniques bien précises, en particulier en présence d'égressions sévères dépassant 6mm [35].

Bien que l'ostéotomie segmentaire soit une procédure efficace, elle comporte plusieurs risques, tels que la perte de vitalité pulpaire, la survenue de défauts parodontaux, la nécrose osseuse ou encore l'atteinte de structures nerveuses en raison de leur proximité anatomique.

En résumé, l'ostéotomie segmentaire postérieure du maxillaire est une technique simple mais exigeante. De même, la plupart des échecs en chirurgie pré-implantaire résulte d'une préparation insuffisante des cas. La réussite du traitement repose sur une coordination optimale entre les acteurs de ces 3 étapes : chirurgie pré-prothétique, étape implantaire et réhabilitation prothétique [27].

Cette technique requiert donc un niveau d'expérience et de maîtrise élevé de la part du praticien. Afin d'en faciliter la réalisation, une planification pré-opératoire rigoureuse est indispensable.

Largement utilisée en chirurgie maxillo-faciale [41], la planification numérique trouve aujourd'hui également sa place en chirurgie orale. Elle apporte davantage de sécurité et de confort au praticien en réduisant les risques de complications et d'évènements indésirables. Les résultats deviennent plus prévisibles [42], le temps opératoire diminue et la récupération post-opératoire s'améliore. Elle optimise par ailleurs la communication avec le laboratoire.

Grâce à une collaboration étroite avec un ingénieur, le praticien peut simuler numériquement l'ostéotomie, en contrôler la faisabilité et anticiper les risques liés aux structures anatomiques voisines telles que l'artère grande palatine et les racines dentaires. Il peut ainsi visualiser l'acte chirurgical avant la réalisation chez le patient. De même, l'assistance numérique permet de mieux contrôler le geste chirurgical lors du tracé des ostéotomies, par la conception de guides de coupe et par le positionnement précis des segments osseux à l'aide de plaques personnalisées [3].

Cette approche engendre toutefois un surcoût pour le patient, qui doit être clairement informé. Néanmoins l'ostéotomie ne peut être entièrement guidée, en raison de la section palatine, pour laquelle aucun guide chirurgical n'est actuellement disponible.

Le développement des technologies de conception et fabrication assistées par ordinateur (CAD/CAM) ainsi que l'impression 3D et des matériaux associés contribuent à la réalisation de gouttières de repositionnement et de plaques de contention précises, rigides et biocompatibles. L'observance du patient est également facilitée. La réduction du temps de travail au laboratoire accélère la réhabilitation du patient et la simulation numérique constitue un outil précieux de communication. Le praticien peut présenter au patient le projet prothétique, discuter des résultats attendus et répondre à ses interrogations avant l'intervention. L'assistance numérique est ainsi en plein essor en chirurgie orale, avec des applications en constante expansion. Elle offre aux praticiens de nombreuses possibilités pour sécuriser et améliorer leur pratique, conduisant à de meilleurs résultats cliniques et à une satisfaction accrue des patients. L'avenir de la chirurgie orale apparaît donc indéniablement lié à celui des technologies numériques [3].

BIBLIOGRAPHIE

1. Lee HE, Lee KT, Tseng YC, Huang IY, Chen CM. Interdisciplinary management of unfavorable posterior intermaxillary space. *Br J Oral Maxillofac Surg.* juill 2008;46(5):413-5.
2. Gellée T, Schouman T, Rousseau P, Lockhart R. Chirurgie pré-implantaire. In: *Guide Pratique D'implantologie* [Internet]. Elsevier; 2022 [cité 15 oct 2024]. p. 145-218. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9782294777271000107>
3. Samama M, Masliah J. Pre-prosthetic Schuchardt Osteotomy: The contribution of computer-assisted surgical planning. *J Oral Med Oral Surg.* 2024;30(1):9.
4. Gaudy JF, Charrier JL, éditeurs. *Atlas d'anatomie implantaire*. 2. éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2011. 4-10 p. (Techniques dentaires).
5. Richard L. Drake, A. Wayne Vogl, Adam W.M. Mitchel. *Gray's Anatomie pour les étudiants*. 2ème édition. Elsevier Masson; 2009. 866 p.
6. Frank H., Netter, MD. *Atlas d'anatomie humaine*. 5e édition. Paris: Elsevier Masson; 2011. 1-148 p. (Netter Basic Science).
7. Ricotta Thomas. *Réalisation de planches anatomiques comme supports pédagogiques pour les enseignements dirigés d'anatomie cervico-céphalique à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Lille*. [Lille]: Faculté de Chirurgie dentaire de Lille; 2021.
8. Von Arx T, Tamura K, Oba Y, Lozanoff S. The Face – A Vascular Perspective. *SWISS Dent J SSO – Sci Clin Top.* 14 mai 2018;128(5):382-92.
9. Dillenseger JP. Tête et cou. In: *Atlas D'anatomie Generale et Radiologique* [Internet]. Elsevier; 2019 [cité 10 nov 2024]. p. 219-304. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B978229476380900006X>
10. Tilotta F, Lautrou A, Gérard L. Chapitre 5 : Anatomie topographique. In: *Anatomie dentaire*. 1ère édition. Paris; 2018. p. 273 à 275.
11. Gaudy JF, Cannas B, Haddioui AE, Gillot L, Gorce T, Charrier JL. Os maxillaire: morphologie et sinus maxillaire. In: *Atlas D'anatomie Implantaire* [Internet]. Elsevier;

2011 [cité 15 oct 2024]. p. 3-29. Disponible sur:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9782294713798000019>

12. Vacher C. Bases anatomiques de l'abord du sinus maxillaire pour l'implantologie. *Actual Odonto-Stomatol.* oct 2013;(265):19-23.
13. PERRIN Jérémie. Les conséquences du non-remplacement des dents extraites ou absentes. 22 Sept 2021. (n°32).
14. Lалуque J François, Brocard D, D'Incau D. Usure et compensation dento-alvéolaires. *Réal Clin.* 2018;29:91-9.
15. Compagnon D, Woda A. Supraeruption of the unopposed maxillary first molar. *J Prosthet Dent.* juill 1991;66(1):29-34.
16. Schittly J, Schittly E. Prothèse amovible partielle. 3ème édition. Paris: CDP - Cahiers De Prothèses; 2020. 39 p. (JPIO; vol. 1).
17. Duminil G, Laplanche O, Carlier Jean F, Ré JP. L'occlusion tout simplement. 1ère édition. Paris: Editions Espace ID; 2015. 23 p. (Tout simplement).
18. Zunzarren R. Chapitre 9 - Prothèse : généralités. In: *Guide clinique d'odontologie.* 3ème édition. Elsevier Masson; 2019. p. 222.
19. Dupas PH. L'Articulateur au quotidien, son utilisation simplifiée. CdP. Wolters Kluwer France; 2012. 4,5.
20. Atf GHARIANI, Jean-Daniel ORTHLIEB, Jean-Philippe RE, Anne PARFU, Estelle CASAZZA. Coronoplasties occlusales préprothétiques. *L'information dentaire* n°9/10. oct 2021;13.
21. Tilotta F, Lautrou A, Lévy G. Chapitre 2 : Anatomie descriptive des dents humaines. In: *Anatomie dentaire.* 1ère édition. Paris; 2018. p. 30, 116.
22. Darque F, Cazenave C, Ellouze S. Mini-vis : l'orthodontie de demain. *Actual Odonto-Stomatol.* déc 2010;(252):299-309.

23. Maino GB, Maino G, Dalessandri D, Paganelli C. Déplacements orthodontiques pré-prothétiques : vers une meilleure efficacité en utilisant des ancrages osseux temporaires (TADs). *Orthod Fr.* déc 2016;87(4):367-73.
24. Ayadi I, Dallel I, Ben Rejeb S, Tobji S, Ben Amor F, Ben Amor A. Ingression orthodontique sur mini-vis d'ancrage. *Orthod Fr.* déc 2018;89(4):397-410.
25. Gremeret M, Valran V, Gebeile-Chauty S. Miniscrews during the retention phase: indications, therapeutic means and effects. *Orthod Fr.* sept 2021;92(3):343-56.
26. Tirlet G, Attal JP. Le gradient thérapeutique. 25 nov 2009;
27. Meningaud JP, Corcos L, Pitak-Arnop P. Ostéotomie de Schuchardt à visée préimplantaire. *Implantodontie.* janv 2005;14(1):23-5.
28. Guyot L, Seguin P, Benateau H. Techniques en chirurgie maxillo-faciale et plastique de la face [Internet]. 1er édition. Paris: Springer Paris; 2010 [cité 14 déc 2025]. 63 p. Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/978-2-8178-0073-8>
29. Punde P. Gaining vertical interarch space for implant placement: The surgical protocol - Series of five cases. *J Dent Implants.* 2013;3(1):42.
30. Goga D, Sury F, Paré A. Ostéotomies segmentaires préimplantaires. *EMC - Chir Orale Maxillo-Faciale.* 2016;11(4):1-5.
31. Baeg S, On S, Lee J, Song S. Posterior maxillary segmental osteotomy for management of insufficient intermaxillary vertical space and intermolar width discrepancy: a case report. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* déc 2016;38(1):28.
32. Basa S, Varol A, Sener ID, Sertgoz A. Posterior maxillary segmental osteotomy for restoring the mandible with dental implants: A clinical report. *J Prosthet Dent.* mai 2008;99(5):340-3.
33. Brechard PM. Récupération de l'espace prothétique maxillaire postérieur par ostéotomie de Schuchardt.
34. Dodds M, Laborde G, Devictor A, Maille G, Sette A, Margossian P. Les références esthétiques : la pertinence du diagnostic au traitement. 2014;14.

35. Masliah J, Samama M. Pre-prosthetic Le Fort I osteotomy with sinus floor elevation. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* déc 2024;125(6):101782.
36. Kashani H, Rasmusson L. Osteotomies in Orthognathic Surgery. In: Motamedi MHK, éditeur. *A Textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery Volume 3* [Internet]. InTech; 2016 [cité 11 janv 2026]. Disponible sur: <http://www.intechopen.com/books/a-textbook-of-advanced-oral-and-maxillofacial-surgery-volume-3/osteotomies-in-orthognathic-surgery>
37. Deffrennes G. *Ostéotomies maxillomandibulaires : techniques chirurgicales et indications.* 2018;
38. Imholz B, Richter M, Dojcinovic I, Hugentobler M. Pseudarthrose du maxillaire après ostéotomie de Le Fort I. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* nov 2010;111(5-6):270-5.
39. Ketoff S, Sigaux N, Raberin M, Bouletreau P. Complications dentaires de la préparation orthodontique et de la chirurgie orthognathique. *Orthod Fr.* juin 2018;89(2):137-44.
40. Moloney F, Stoelinga PJW, Tideman H. The posterior segmental maxillary osteotomy: Recent applications. *J Oral Maxillofac Surg.* déc 1984;42(12):771-81.
41. Philippe B. Chirurgie maxillofaciale guidée : simulation et chirurgie assistée par guides stéréolithographiques et miniplaques titane préfabriquées. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale.* sept 2013;114(4):228-46.
42. Jung J, Shin J, Ohe JY, Choi BJ. Comparison of manual and virtual model surgery for wafer fabrication in maxillary repositioning: an in vitro study. *Head Face Med.* 11 mai 2025;21(1):38.

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Tableau de mesure du gain d'espace inter-arcade sur les 5 patients de l'étude[29].....	35
Tableau 2: Synthèse des Avantages et inconvénients de l'OSPM.....	53

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Vue antérieure du maxillaire [4] :.....	13
Figure 2 : Éclaté du massif facial supérieur [4] :.....	13
Figure 3: Os maxillaire [4].	14
Figure 4 : Face jugale du maxillaire [4].	15
Figure 5 : Face jugale du maxillaire [4].	15
Figure 6 : Face infratemporale du maxillaire [4].	16
Figure 7 : Nerf trijumeau à la sortie du crâne [5].	17
Figure 8 : Nerf maxillaire V2 [7].	19
Figure 9 : Vascularisation de la région parotidienne [9].	20
Figure 10 : Face antéro latérale ou jugale du maxillaire : voie d'abord classique du sinus maxillaire, 1) Cadwell-Luc, 2) Denker [11].	23
Figure 11 : Schéma de la vascularisation du sinus maxillaire [12].	24
Figure 12 : Migration de la marge gingivale et augmentation de la hauteur de la couronne clinique en fonction de la durée pendant laquelle la dent antagoniste est absente [15].	27
Figure 13 : Courbe de Spee [18].	28
Figure 14 : Courbe de Wilson [18].	29
Figure 15 : Plan d'occlusion [19].	29
Figure 16 : Thérapeutiques proposées en fonction de l'espace prothétique à récupérer [3].	30
Figure 17 : Ingression orthodontique d'un groupe de dents postérieures maxillaire [23].	32
Figure 18 : Le gradient thérapeutique [26].	33
Figure 19 : Intervention de Schuchardt avec impaction maxillaire prémolo-molaire [28].	34
Figure 20 : Intervention de Wassmund avec rotation horaire et recul du bloc incisivo-canin [28].	34
Figure 21 : Photographie endo-buccale centrée sur le secteur 2.	36
Figure 22: Arbre décisionnel [33]	37
Figure 23 : Classification de la ligne du sourire par Liébart [34].	40

Figure 24: Panoramique dentaire mettant en évidence une égression des secteurs postérieurs 2 et 4. Illustration personnelle.	42
Figure 25 : Analyse des modèles d'études et simulation numérique de l'ostéotomie de Schuchardt avec correction de l'espace prothétique et du plan d'occlusion [3].	44
Figure 26 : Fabrication de la gouttière de repositionnement mandibulaire et de la plaque palatine de contention [3].	45
Figure 27 : La voie d'abord chirurgicale [3].....	46
Figure 28 : Schéma de l'ostéotomie de Schuchardt : la coupe est réalisée au niveau du vestibule buccal de la région postérieure du maxillaire, à 5 mm au-dessus des apex dentaires [36].	46
Figure 29 : Ostéotomie vestibulaire.....	47
Figure 30 : Mobilisation du fragment osseux.	48
Figure 31: Bascule du fragment osseux [35].....	49
Figure 32 : Soustraction osseuse.	50
Figure 33: Plaque palatine et gouttière de repositionnement [35].....	51
Figure 34 : Ostéosynthèse par micro plaques en L [2].	51

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année 2026

La place de l'ostéotomie de Schuchardt dans le traitement des égressions dentaires à visée pré-implantaire / **Anne-Marie PERCHERON**. - p.69 : ill.34 ; réf. 41.

Domaines : Chirurgie buccale, implantologie, prothèse implantaire

Mots clés Libres : Odontologie / Ostéotomies segmentaires maxillaires / Dentaire / Égressions / Réhabilitation / Prothétique

Résumé de la thèse en français

La perte prématurée de dents entraîne l'égression des dents antagonistes ainsi qu'une diminution de l'espace prothétique, ce qui peut compromettre la réhabilitation prothétique et notamment implantaire de ce secteur. Lorsque l'égression est modérée, différentes solutions peuvent être mise en œuvre par le praticien traitant ou nécessite l'intervention d'un orthodontiste. En revanche, dans le cas d'égression importante, une ostéotomie segmentaire postérieure peut être envisagée. L'ostéotomie segmentaire permet de repositionner un segment alvéolo-dentaire afin de recréer un espace prothétique satisfaisant. Dans des situations bien spécifiques, et en particulier lors d'une égression sévère du secteur postérieur maxillaire, l'ostéotomie segmentaire de Schuchardt constitue une solution de choix pour restaurer un espace pré-prothétique suffisant en vue d'une réhabilitation implantaire antagoniste. Cette technique représente une alternative rapide et efficace pour rétablir un espace compatible avec une réhabilitation prothétique fonctionnelle. Les technologies numériques en facilitent aujourd'hui la planification et l'exécution, améliorant la sécurité, la prédictibilité du geste chirurgical ainsi que la communication avec le patient et le laboratoire.

JURY :

Président : Madame le Professeur Marion DEHURTEVENT

Assesseurs : Madame le Docteur Amélie de BROUCKER

Monsieur le Docteur Corentin DENIS

Monsieur le Docteur Martin FOUQUART

Membre invité : Madame le docteur Aurélie DHARANCY-PAPAREL