

UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNEE 2017

2017 TOU3 3050

THESE

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

Présentée et soutenue publiquement

par

Quentin BOISON

le 30 Juin 2017

**LA CHIRURGIE ORTHOGNATIQUE DE PREMIERE INTENTION
DANS LE CADRE D'UN TRAITEMENT ORTHODONTICO-
CHIRURGICAL : QUEL PROTOCOLE EN 2017 ?**

Directeur de thèse : Dr Julie GABAY-FARUCH

JURY

Président :	Professeur Franck DIEMER
1er assesseur :	Docteur Pascal BARON
2ème assesseur :	Docteur Sarah COUSTY
3ème assesseur :	Docteur Julie GABAY-FARUCH



Faculté de Chirurgie Dentaire

→ DIRECTION

DOYEN

Mr Philippe POMAR

ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONJOT

CHARGÉS DE MISSION

Mr Karim NASR

Mme Emmanuelle NOIRROT-ESCLASSAN

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Anne-Marie GRIMOUD

RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme Muriel VERDAGUER

→ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

Mr Jean LAGARRIGUE †

Mr Jean-Philippe LODTER

Mr Gérard PALOUDIER

Mr Michel SIXOU

Mr Henri SOULET

→ ÉMÉRITAT

Mr Damien DURAN

Mme Geneviève GRÉGOIRE

Mr Gérard PALOUDIER

→ PERSONNEL ENSEIGNANT

56.01 PÉDODONTIE

Chef de la sous-section :

Mme BAILLEUL-FORESTIER

Professeurs d'Université :

Mme BAILLEUL-FORESTIER, Mr VAYSSE

Maîtres de Conférences :

Mme NOIRROT-ESCLASSAN, Mme VALERA

Assistants :

Mme DARIÉS, Mr MARTY,

Adjoint d'Enseignement :

Mr. DOMINE, Mme BROUTIN,

56.02 ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Chef de la sous-section :

Mr BARON

Maîtres de Conférences :

Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL-SIXOU, Mr ROTENBERG,

Assistants :

Mme GABAY-FARUCH, Mme YAN-VERGNES

56.03 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE

Chef de la sous-section :

Mr HAMEL

Professeurs d'Université :

Mme NABET, Mr SIXOU

Maîtres de Conférences :

Mr HAMEL, Mr VERGNES

Assistant :

Mlle. BARON,

Adjoints d'Enseignement :

Mr. DURAND, Mr. PARAYRE, Mr. ROSENZWEIG

57.01 PARODONTOLOGIE

Chef de la sous-section : Mr BARTHET
Maîtres de Conférences : Mr BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN
Assistants : Mr. RIMBERT, Mr. ANDUZE-ACHER
Adjoints d'Enseignement : Mr. CALVO, Mr. LAFFORGUE, Mr SANCIER, Mr BARRE, Mme KADDECH, Mme VINEL

57.02 CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE, ANESTHÉSIOLOGIE ET REANIMATION

Chef de la sous-section : Mr COURTOIS
Maîtres de Conférences : Mr CAMPAN, Mr COURTOIS, Mme COUSTY
Assistants : Mme CROS, Mme COSTA-MENDES
Assistant Associé : Mr DAUZAT,
Adjoints d'Enseignement : Mr FAUXPOINT, Mr L'HOMME, Mme LABADIE

57.03 SCIENCES BIOLOGIQUES (BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE)

Chef de la sous-section : Mr POULET
Professeur d'Université : Mr KEMOUN
Maîtres de Conférences : Mme GRIMOUD, Mr POULET, Mr BLASCO-BAQUE
Assistants : Mr BARRAGUE, Mme DUBOSC, Mr LEMAITRE,
Adjoints d'Enseignement : Mr SIGNAT, Mr PUISSOCHET, Mr FRANC

58.01 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

Chef de la sous-section : Mr DIEMER
Professeur d'Université : Mr DIEMER
Maîtres de Conférences : Mr GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE
Assistants : Mr BONIN, Mr BUORO, Mme. RAPP, Mr. MOURLAN, Mme PECQUEUR, Mr DUCASSE
Adjoints d'Enseignement : Mr. BALGUERIE, Mr. ELBEZE, Mr. MALLET, Mr. FISSE

58.02 PROTHÈSES (PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE COMPLÈTE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE)

Chef de la sous-section : Mr CHAMPION
Professeurs d'Université : Mr ARMAND, Mr POMAR
Maîtres de Conférences : Mr CHAMPION, Mr ESCLASSAN, Mme VIGARIOS, Mr. DESTRUHAUT
Assistants : Mr. EMONET-DENAND, Mr. KNAFO, Mme. SELVA, Mme. ROSCA, Mr. LEMAGNER
Adjoints d'Enseignement : Mr. BOGHANIM, Mr. FLORENTIN, Mr. FOLCH, Mr. GHRENASSIA,
 Mme. LACOSTE-FERRE, Mr. POGÉANT, Mr. RAYNALDY, Mr. GINESTE, Mr. CHAMPION,
 Mr. LE GAC, Mr. GAYRARD, Mr. COMBADAZOU, Mr. HENNEQUIN

58.03 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, OCCLUSODONTIQUES, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

Chef de la sous-section : Mme JONJOT
Maîtres de Conférences : Mme JONJOT, Mr NASR
Assistants : Mr. CANCELL, Mme. GARNIER, Mr. OSTROWSKI
Adjoints d'Enseignement : Mr AHMED, Mme BAYLE-DELANNÉE, Mme MAGNE, Mr VERGÉ, Mme BOUSQUET,
 Mr MONSARRAT

L'université Paul Sabatier déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.
 (Délibération en date du 12 Mai 1991).

Mise à jour au 03 Avril 2017

Remerciements

A **mon père**, qui m'a toujours dit que les belles choses étaient réalisables lorsqu'on y travaillait. Merci d'avoir été là pour m'accompagner dans toutes les compétitions, dans les concours et dans tous les bons moments. Merci pour ton soutien, pour la fierté que tu nous accordes, pour ton humour, pour ta passion de transmettre les choses, pour tes mises en garde et pour ton amour omniprésent. Et merci de m'avoir recommandé avec patience et écoute, quand j'avais 17 ans, un baggy et des cheveux longs, de faire des études d'orthodontiste au lieu de jouer de la guitare place St Anne. Tu es un père, tu as été un entraîneur et tu resteras toujours un très bel exemple pour moi.

A **ma mère**, qui caractérise l'énergie et la positivité. Merci d'avoir su tempérer mon mauvais caractère, d'avoir toujours trouvé des solutions, de ne rien lâcher, de toujours voir le bon côté des choses pour le bien des autres. Merci pour tes petites attentions quotidiennes et pour la manière dont tu nous considères. Merci d'avoir crié comme Céline Dion au Stade de France, pour m'encourager quand je passais au demi-tour de la 3^{ème} boucle du triathlon de Quiberon, et merci de me mettre une petite banane, un sandwich au poulet et une bouteille de San Pellegrino dans mon sac quand tu me dis au revoir avant que je reparte à Toulouse.

Je vous remercie de m'avoir transmis vos rêves, votre passion du sport, et de la combativité en général. Je me régale en voyant un couple soudé, heureux et amoureux à chaque fois que je vous retrouve. Continuez comme ça !

A **ma sœur**, pleine de qualités. Bravo d'avoir été aussi balèze au jeu du « devine ce que je me gratte » à Cateri. Je te souhaite de réussir dans un domaine qui te passionne (mais autre que ce jeu quand même).

A **mon grand-père, papy Nono**. Tu représentes énormément de choses pour nous. Merci d'avoir bien voulu faire le goal pendant des heures sur le terrain de foot d'Erdeven, de m'avoir accompagné dans les sorties vélos comme Laurent Fignon et Greg LeMond et de m'avoir amené surfer tous les jours de l'été même quand la queue du parking allait jusqu'au village de Ste Barbe. Merci pour ta gentillesse sans limite, pour l'amour que tu as sans cesse dans les yeux et pour ta positivité sans faille. Et merci pour toute la considération que tu as envers ce que je fais. Tu as été fort et d'un courage exemplaire dans les moments difficiles que nous avons connus. Je te suis extrêmement reconnaissant de la manière dont tu as une fois de plus su tirer le positif d'une situation difficile. Si le bonheur avait un visage, ce serait le tien.

A **mamie Annick**, pour nous avoir souvent engueulé (à juste titre) et dans la minute suivante, offert un pitch et un mister pingun (à juste titre aussi). Merci pour les plats mijotés indispensables en période de révision, et pour ta passion des faux glaçons avec araignée intégrée, des coussins péteurs, des fausses souris mortes et autre tablier à poche douteuse. Par contre je pense ne jamais me remettre de cette défaite à Crash Team Racing il y a 12 ans. Revanche cet été.

A **papy Jojo**, pour m'avoir transmis ta passion du vélo, pour ta gentillesse et ta curiosité. Merci de m'avoir emmené en voiture aux 4 coins de la Bretagne, et de m'avoir prouvé qu'il est encore possible de claquer 10 tractions à 70 ans après 3 verres de vin à Noël.

Merci pour vos attentions, votre disponibilité et l'accueil chaleureux que vous nous faites à chaque occasion.

A notre Président de thèse,

Monsieur le Professeur Franck DIEMER

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Responsable de la sous-section d'Odontologie Conservatrice, Endodontie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- D.E.A. de Pédagogie (Education, Formation et Insertion) Toulouse Le Mirail,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Responsable du Diplôme Inter Universitaire d'Endodontie à Toulouse,
- Habilitation à diriger des recherches (H.D.R.),
- Vice- Président de la Société Française d'Endodontie,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.

Vous nous faites l'honneur de présider ce jury de thèse et nous vous en sommes très reconnaissant.

Nous avons su apprécier la qualité de votre enseignement, de votre pédagogie ainsi que de votre humour tout au long de nos études.

Veillez recevoir l'expression de notre plus profond respect et de notre gratitude.

A notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur Pascal Baron

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- MBH en Biomathématiques,
- Enseignant-chercheur au CNRS (UMR 5288) – Laboratoire d'Anthropologie, (équipe imagerie)
- Spécialiste qualifié en Orthopédie-Dento-Faciale,
- Responsable de la sous-section d'Orthopédie Dento-Faciale.

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de siéger à ce jury. Nous vous sommes très reconnaissants de votre accueil, de la qualité de votre enseignement, de votre humour et de vos qualités humaines et professionnelles. Veuillez trouver ici le témoignage de notre profond respect et de notre sincère reconnaissance.

A notre jury de thèse,

Madame le Docteur Sarah Cousty

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Diplôme d'Etudes Supérieures de Chirurgie Buccale (D.E.S.C.B.),
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Ancienne Interne des Hôpitaux de Toulouse,
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier.

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de siéger à ce jury. Nous vous sommes très reconnaissants de votre disponibilité, de votre professionnalisme, de vos compétences et de votre gentillesse. Veuillez trouver ici le témoignage de notre profond respect et de notre sincère reconnaissance.

A notre directrice de thèse,

Madame le Docteur Julie GABAY-FARUCH

- Assistante hospitalo-universitaire d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Certificat d'Etudes Cliniques Spéciales mention : Orthodontie (CECSMO),
- Attestation d'Etudes Approfondies en Chirurgie Dentaire.

Nous vous remercions chaleureusement d'avoir accepté de diriger cette thèse, et de vous être montrée disponible et confiante quelle que soit la situation. Nous avons pu apprécier tout au long de notre internat la richesse de votre enseignement, avec rigueur et humour ainsi que vos qualités humaines et professionnelles.

Puissiez-vous trouver, ici, l'expression de notre éternelle reconnaissance et de notre profond respect.

Table des matières

Introduction.....	13
I - Pré-requis avant la chirurgie – Point commun entre le protocole conventionnel et le protocole de chirurgie de première intention	15
I.1 - Anamnèse.....	15
I.2 - Examen clinique	16
I.3 - Examens complémentaires	17
I.3.1 - Photographies.....	17
I.3.2 - Moulages	17
I.3.3 - Examens radiographiques.....	17
I.3.3.1 - Examen radiographique en 2 dimensions.....	17
I.3.3.2 - Examen radiographique en 3 dimensions.....	17
I.4 - Evaluation des risques articulaires	18
I.5 - Réalisation des soins pré-orthodontiques.....	19
I.6 - Information et consentement du patient	19
I.7 - Simulation chirurgicale	20
I.8 - Prise en charge psychologique.....	21
I.9 - Objectifs du traitement.....	21
I.9.1 - D'un point de vue esthétique.....	22
I.9.2 - D'un point de vue esthétique et fonctionnel	22
I.9.3 - D'un point de vue squelettique	23
I.9.4 - D'un point de vue occlusal	23
I.9.4.1 - Occlusion statique.....	23
I.9.4.2 - Occlusion dynamique.....	24
I.9.4.3 - Contention.....	24
I.10 - Rappel sur les dysmorphoses squelettiques	25
I.10.1 - Classes squelettiques de Ballard.....	25
I.10.1.1 - Classe I	25
I.10.1.2 - Classe II	25
I.10.1.3 - Classe III	26
I.10.2 - Anomalies osseuses transversales	26
I.10.2.1 - Déficit transversal maxillaire	26
I.10.2.2 - Excès transversal maxillaire.....	26
I.10.2.3 - Les grandes asymétries	27
I.10.3 - Anomalies osseuses verticales	27
I.10.3.1 - Déficit squelettique vertical	27
I.10.3.2 - Excès squelettique vertical.....	28
I.10.4 - Les grands syndromes	28
I.10.5 - SAOS (Syndrome d'Apnées Obstructives du Sommeil).....	29
II - Phases de traitement du protocole orthodontico-chirurgical conventionnel	30
II.1 - Phase orthodontique pré-chirurgicale.....	30
II.1.1 - Définition d'une compensation dento-alvéolaire.....	30
• Compensation de classe III	30
• Compensation de classe II	31
• Compensation de l'hyperdivergence	32
• Compensation de l'hypodivergence.....	32
• Compensation du sens transversal	33
II.1.2 - Phase de décompensation/préparation des arcades.....	33
• Décompensation du sens transversal.....	34
• Décompensation de classe III.....	36
• Décompensation de classe II.....	37
• Décompensation du sens vertical.....	38

• Positionnement des incisives.....	39
• Planification des derniers rendez-vous avant la chirurgie	40
II.2 - Phase chirurgicale.....	41
II.2.1 - Chronologie des mouvements chirurgicaux.....	41
II.2.2 - Quelques principes esthétiques	45
II.3 - Phase orthodontique post-chirurgicale - finitions orthodontiques	46
II.3.1 - Délais	46
II.3.2 - Critères	47
II.4 - Présentation d'un cas clinique de classe III avec traitement orthodontico-chirurgical conventionnel	47
III - Traitement orthodontico-chirurgical avec chirurgie de première intention	53
III.1 - Principes généraux.....	53
III.2 - Indications	55
III.2.1 - Concernant la dimension transversale.....	55
III.2.1.1 - Expansion primaire maxillaire	55
III.2.1.2 - Expansion primaire mandibulaire	56
III.2.2 - Concernant la dimension sagittale	56
III.2.2.1 - Cas idéal	56
III.2.2.2 - Classe II	56
III.2.2.3 - Classe III	57
III.2.2.4 - Cas asymétriques	57
III.2.2.5 - Occlusion inversée empêchant la pose des attaches	57
III.2.2.6 - Cas avec un parodonte affaibli.....	57
III.2.2.7 - Ancrage dentaire insuffisant.....	58
III.2.2.8 - Contexte dysfonctionnel défavorable	58
III.2.3 - Concernant la dimension verticale	58
III.2.4 - Concernant les SAOS.....	59
III.2.4.1 - Dans les cas de classe II	59
III.2.4.2 - Dans les cas de classe III	59
III.3 - Contre-indications	60
III.4 - Spécificités des plans de traitement en fonction des dysmorphoses	60
III.4.2 - Cas de classe III.....	60
III.4.2.1 - Amplitude et type de mouvement chirurgical à réaliser	60
III.4.2.2 - Changements en post-chirurgie immédiats.....	61
III.4.2.3 - Nivellement de la courbe de Spee	62
III.4.2.4 - Repositionnement des incisives maxillaires.....	62
III.4.2.5 - Gestion des cas avec le système SAS	63
III.4.3 - Cas de classe II.....	63
III.4.3.1 - Amplitude du mouvement chirurgical à réaliser	63
III.4.3.2 - Changements en post-chirurgie immédiats.....	64
III.4.3.3 - Nivellement de la courbe de Spee	64
III.4.3.4 - Gestion des cas avec le système SAS	65
III.4.4 - Coordination des arcades dans le sens transversal.....	65
III.5 - Particularités de la phase chirurgicale	66
III.5.1 - Planification chirurgicale virtuelle	66
III.5.1.1 - Déroulement du protocole.....	66
III.5.1.2 - Avantages de la planification virtuelle	68
III.5.1.3 - Particularités de la phase chirurgicale dans le protocole de chirurgie de première intention.....	69
III.6 - Avantages.....	70
III.6.1 - Temps de traitement total plus court.....	70
III.6.2 - Harmonisation de l'esthétique faciale et des bases osseuses dès le début du traitement	70
III.6.3 - Normalisation immédiate de l'enveloppe fonctionnelle.....	71
III.6.4 - Amélioration des fonctions	71

III.6.5 - Bénéfice de l'accélération des mouvements dentaires post-opératoire...	71
III.6.6 - Obtention d'une grande satisfaction de la part du patient et du praticien	72
III.6.7 – Amélioration immédiate des cas de SAOS.....	72
III.6.8 - Facilitation du repositionnement incisif maxillaire	72
III.6.9 - Possibilité de rectification d'éventuelles erreurs chirurgicales	72
III.6.10 - Choix du patient dans sa date de chirurgie	72
III.7 - Inconvénients.....	73
III.8 – Satisfaction globale	74
IV - Etudes comparatives du protocole orthodontico-chirurgical conventionnel vs protocole avec chirurgie de première intention.....	74
IV.1 - Temps de traitement	75
IV.2 - Résultats	76
IV.2.1 - Recul mandibulaire chirurgical.....	76
IV.2.2 - Repositionnement incisif maxillaire dans les cas de classe III	77
IV.2.3 - Changements dans le sens transversal.....	78
IV.2.4 - Résultats esthétiques	78
IV.3 - Stabilité post-opératoire	78
IV.3.1 - Stabilité post-opératoire dans le sens sagittal.....	79
IV.3.2 - Stabilité post-opératoire dans le sens vertical.....	79
V - Cas cliniques.....	81
V.1 - Cas d'asymétrie mandibulaire	81
V.2 - Cas de classe III.....	85
V.3 - Cas de classe III avec insuffisance transversale maxillaire : chirurgie de première intention modifiée.....	89
V.4 - Cas de classe II avec supraclusion	94
Conclusion	100
Annexe	102
Table des illustrations	104
Bibliographie.....	107

Introduction

Historique de la chirurgie maxillo-faciale

Ce sont les deux conflits mondiaux, et la première guerre mondiale en particulier, qui ont fait exploser les connaissances dans le domaine de la chirurgie maxillo-faciale, par l'ingéniosité nécessaire à la réparation des « gueules cassées ».

Les plus célèbres chirurgiens sont Morestin et Léon Dufourmentel. Les progrès rapides de l'anesthésie générale permettent des examens soigneux et des réparations aussi audacieuses que méticuleuses.

Le médecin général Ginestet est une figure majeure des progrès réalisés lors de la seconde guerre mondiale notamment à l'hôpital Desgenettes à Lyon. Il y affine certaines techniques.

Au début du XX^e siècle, la chirurgie réparatrice est reconnue, alors que la chirurgie esthétique (simple modification d'une forme faciale non pathologique en une autre forme jugée plus « belle » ou au moins différente), est à peine tolérée.

Mais entre les deux guerres, deux phénomènes vont lui apporter une certaine justification: l'écllosion de la psychanalyse, d'une part, qui déculpabilisa cette chirurgie d'être contre nature, et l'activité du chirurgien berlinois, Joseph, fils de rabbin, d'autre part, qui, toute sa vie, participa à cette volonté des juifs de se libérer de la « malédiction du nez ». C'est la thèse défendue par Maxwell Maltz dans «New faces, new futures»: «*Le chirurgien s'efforce... de libérer l'âme... en modifiant l'apparence, de manière à ce qu'elle corresponde parfaitement à la normalité* ». (Devauchelle). C'est aussi, par exemple, ce que voudront faire plus tard beaucoup d'Asiatiques en demandant la suppression de leurs yeux bridés pour s'approcher au plus près de l'idéal occidental. (1)

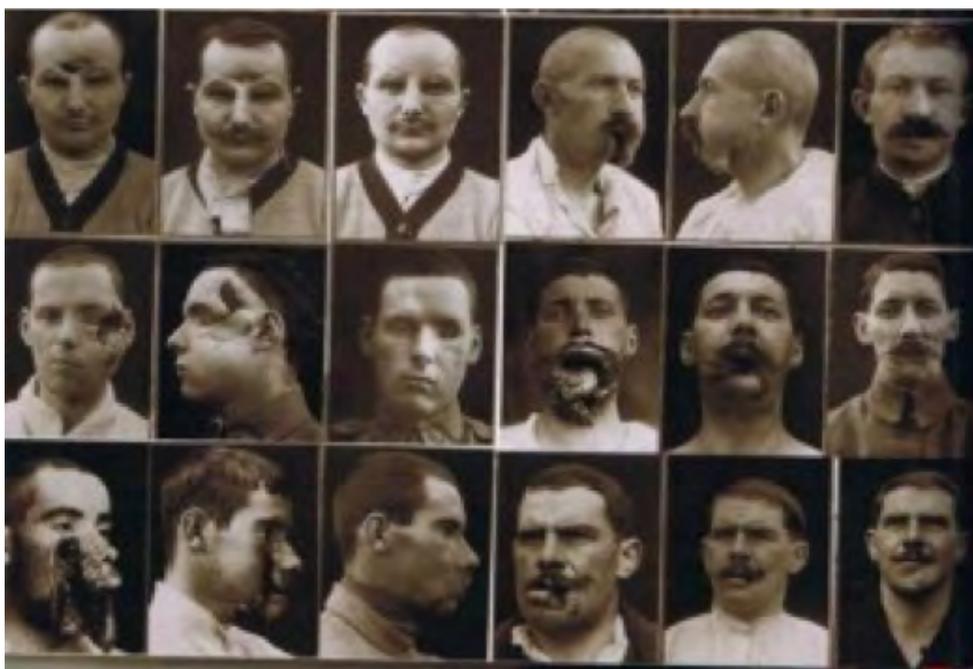


Figure 1 : 6 cas de gueules cassées et leur évolution après chirurgies (1)

Rappels sur les traitements orthodontico-chirurgicaux

La chirurgie orthognathique est une des disciplines de la chirurgie maxillo-faciale. Elle vise à corriger les dysmorphies des maxillaires dont l'origine peut être des troubles de croissance du maxillaire et de la mandibule. Le calendrier thérapeutique d'un protocole chirurgical fait appel à l'intervention de différents acteurs et de la coordination de ces praticiens dépend la qualité du résultat final.

Avant les années 1960, la plupart des chirurgies orthognathiques étaient réalisées sans traitement orthodontique associé. Plus tard une autre approche se développe, permettant d'obtenir une bonne stabilité ainsi qu'une qualité très intéressante des résultats. Cette approche est le traitement orthodontico-chirurgical qui se compose de trois étapes : l'orthodontie pré-chirurgicale, la phase chirurgicale et l'orthodontie post-chirurgicale. Ce succès est due en parallèle au développement de nouvelles techniques chirurgicales, de matériel orthodontique et de fixations rigides.

Cependant la durée de traitement souvent très longue avec un passage par une détérioration transitoire de l'esthétique faciale du patient a permis de développer une nouvelle approche des traitements orthodontico-chirurgicaux : la chirurgie de première intention, qui élimine la phase d'orthodontie pré-chirurgicale.

La chirurgie de première intention a été introduite en 2009 par Nagasaka et al. (54) et elle est désormais devenue une technique supplémentaire dans notre panel thérapeutique. Elle diffère du protocole orthodontico-chirurgical conventionnel en trois étapes que nous venons de décrire, par le fait que le décalage des bases osseuses est ici corrigé dans un premier temps, alors que l'occlusion du patient sera corrigée orthodontiquement dans un second temps.

Dans certains cas de dysmorphies maxillo-mandibulaires il est donc possible de réduire voir de supprimer la préparation orthodontique préchirurgicale.

L'orthodontie post-chirurgicale pourra ainsi se faire dans un environnement fonctionnel favorable, ce qui aura pour conséquence une réduction de la durée globale du traitement, un traitement ultérieur à la chirurgie facilité et une accélération du déplacement dentaire. Nous développerons plus précisément ces phénomènes ultérieurement.

Pour le patient, l'amélioration esthétique rapide et la qualité de vie améliorée précocement sont des avantages non négligeables.

Cette technique possède cependant des désavantages comme l'obtention d'une occlusion post-chirurgicale instable ou la planification étroite du plan de traitement mais ces inconvénients pourront être atténués grâce aux moyens d'ancrage, aux gouttières chirurgicales et au set-up virtuel. (2)

Dans un premier temps nous ferons un rappel du déroulement du protocole conventionnel du traitement orthodontico-chirurgical puis nous développerons ensuite le protocole de chirurgie de première intention. Nous aborderons enfin les études comparatives des deux techniques, avant de terminer sur une présentation de cas cliniques.

I - Pré-requis avant la chirurgie – Point commun entre le protocole conventionnel et le protocole de chirurgie de première intention

I.1 - Anamnèse

L'anamnèse sera réalisée au cours de la première rencontre avec le patient. Elle sera donc faite normalement une fois par l'orthodontiste et une fois par le chirurgien.

Le praticien cherchera en premier lieu à évaluer la motivation du patient, ce qui est un élément essentiel au bon déroulement des événements. L'aptitude du patient à comprendre et à adhérer au protocole thérapeutique est également fondamentale.

Ensuite, le praticien s'intéressera précisément au motif de consultation du patient : si le motif est une disgrâce dentaire, si elle altère le sourire, le premier interlocuteur sera souvent l'orthodontiste. Mais la démarche peut aussi être motivée par un nez jugé trop grand, bossu ou dévié. Un menton trop marqué notamment chez les patients hypodivergents, ou une mandibule proéminente sont des motifs de consultation récurrents car jugés disgracieux particulièrement chez les femmes. Un menton trop fuyant est également une source de complexe, fréquemment retrouvé chez les patients hyperdivergents en association avec un contexte facial dysfonctionnel (incompétence labiale). Dans le cas de grands syndrômes responsables de dysmorphoses cranio-faciales (fentes, syndrome de Crouzon, d'Apert, séquence de Pierre Robin) il sera essentiel pour le praticien de les repérer et de questionner le patient à ce sujet. Tous ces motifs de consultation nous orientent d'emblée vers une association avec la chirurgie maxillo-faciale ou esthétique.

Plus rarement, lorsque la demande est plus globale, voire imprécise ou induite par l'entourage, elle doit éveiller la prudence du chirurgien. En effet, c'est lors de l'anamnèse que le praticien a l'occasion de dépister les patients dysmorphophobes. Ce type de patient vit très mal les changements de son visage, les regrette et se plaint de ne pas avoir été prévenu d'un tel bouleversement. Le patient ne se reconnaît pas et son entourage peut aller dans son sens quand les changements sont importants. Avec ce type de patient le praticien doit faire la demande d'une consultation psychiatrique, voire récuser d'emblée le demandeur. Dans tous les cas, le patient devra être prévenu clairement des changements esthétiques et fonctionnels qui se feront tout au long du traitement (classe II, classe III, béance..).

Lors de la consultation le praticien doit cependant aider le patient à comprendre le bien-fondé du traitement proposé en s'appuyant sur des critères objectifs d'harmonie et de proportions du visage.

L'autre élément essentiel de l'anamnèse est l'interrogatoire médical. Quelles que soient les raisons de la correction d'une dysmorphie maxillo-mandibulaire, cette correction chirurgicale doit être pesée à l'aune du bénéfice attendu et des risques encourus. Il est donc indispensable de procéder à un interrogatoire médical concernant les antécédents personnels et familiaux. Il doit être soigneux et d'autant plus inquisiteur que le patient est âgé, à la recherche de traitements qui traduisent une pathologie chronique et peuvent avoir une influence sur la conduite de l'intervention et ses suites. Le questionnaire médical devra rechercher des tares métaboliques non équilibrées (diabète par exemple), des habitudes nocives (tabac, alcool, stupéfiants, etc), des prises médicamenteuses (anticoagulant, anti-agrégant plaquettaire), des pathologies dysfonctionnelles des articulations temporo-mandibulaires ou des traumatismes anciens avec fracture des condyles mandibulaires, des dysmorphies congénitales avec asymétrie, des troubles de la perméabilité nasale, des macroglossies ou des traitements orthodontiques antérieurs. (3) Dans le cas de récurrence après traitement orthodontique, les étiologies de celle-ci devront être bien cernées afin de s'adapter et de pouvoir obtenir un résultat stable dans le temps à l'issue du nouveau traitement.

Avant de commencer tout traitement, le praticien devra recueillir le consentement éclairé de son patient après lui avoir donné des informations claires, loyales et adaptées à son niveau de compréhension.

I.2 - Examen clinique

L'examen clinique initial peut s'apparenter à une liste de choses à analyser pour s'assurer du bon déroulement de la suite des interventions. L'orthodontiste pratiquera en premier lieu un examen exo-buccal avec une appréciation clinique de l'esthétique du visage de face et de profil, en statique et en dynamique. L'essentiel de l'analyse est basé sur l'observation simple du visage en mouvement. Nous pouvons ainsi distinguer les éléments ayant tendance à induire un déséquilibre morpho-fonctionnel de la face, de ceux contribuant à l'harmonie du visage. On considère qu'une face est équilibrée lorsqu'une certaine symétrie existe de part et d'autre de l'axe vertical médian ainsi qu'une certaine égalité entre les trois étages de la face. (4) Le praticien évaluera l'existence d'un décalage squelettique sagittal en observant le patient de profil. La dynamique du sourire ainsi que la position des dents à l'égard des lèvres supérieures et inférieures seront analysées avec précision. Les fonctions telles que la phonation, la déglutition, la ventilation et la mastication devront être explorées.

Ensuite il procédera à un examen endo-buccal afin d'évaluer la formule dentaire, le niveau d'hygiène, la qualité du parodonte, la présence ou non de caries, ainsi que la qualité des restaurations coronaires et des prothèses afin d'anticiper celles nécessitant une réfection.

Viendra ensuite l'examen occlusal, d'abord en statique afin d'évaluer la classe d'angle canine et molaire, le surplomb, le recouvrement et les rapports

transversaux, puis et en dynamique si besoin avec du papier d'occlusion afin d'évaluer les dents sollicitées en diduction, la qualité du guide antérieur et de repérer les éventuelles interférences et prématurités. Enfin, il terminera par un examen des ATM (Articulations Temporo-Mandibulaires) à la recherche de tensions ou douleurs musculaires, douleurs ou bruits articulaires, déviation ou limitation lors de l'ouverture buccale.

I.3 - Examens complémentaires

I.3.1 - Photographies

L'examen clinique sera complété de photographies, prises avec la tête du patient en position naturelle. D'autres examens plus objectifs peuvent être réalisés comme les photographies en 3 dimensions ou des vidéos capturant l'expression orale du patient. La prise de tout document doit être précise et reproductible afin de pouvoir être partagé aisément avec l'équipe chirurgicale. (5)

I.3.2 - Moulages

Les moulages permettent une analyse complète des arcades : on observe la classe dentaire, les ectopies, les rotations, le degré d'encombrement, la forme des arcades, la symétrie et le degré de compensation dento-alvéolaire. Les modèles peuvent être montés en articulateur avec enregistrement d'un mordu en position de relation centrée.

I.3.3 - Examens radiographiques

I.3.3.1 - Examen radiographique en 2 dimensions

La panoramique dentaire permet de connaître la formule dentaire, d'évaluer l'état endodontique et parodontal général et de faire un bilan succinct des ATM. Les grands désordres dysmorphiques s'accompagnent souvent de troubles articulaires importants qu'il faudra absolument relevés.

La téléradiographie de profil aboutit à l'analyse céphalométrique, qui permet de localiser les sites dysmorphiques et permet de quantifier le décalage squelettique et ses répercussions sur les arcades. Dans les cas d'asymétrie faciale importante, une téléradiographie de face est indispensable. (4)

I.3.3.2 - Examen radiographique en 3 dimensions

L'évolution du numérique dans le domaine médical permet aux praticiens d'utiliser les outils les plus adaptés à « l'evidence-based » diagnostic, à la planification du traitement ainsi qu'à son exécution. L'imagerie de la région oro-faciale en 3 dimensions est nécessaire pour obtenir des informations objectives permettant de

compléter l'examen clinique et l'historique médical et dentaire afin d'obtenir un diagnostic précis et complet notamment dans le cas des traitements de malocclusions complexes avec chirurgie orthognatique.

L'imagerie en 2 dimensions a longtemps été le standard pour représenter une région craniofaciale en 3 dimensions. Cependant, elle présente certains problèmes : distorsions de l'image, artefacts, superposition des structures anatomiques bilatérales. La planification des objectifs de traitement qui en résulte peut donc parfois sembler approximative, spécialement dans le cas de patients asymétriques nécessitant une correction des bases osseuses par rotation dans le plan frontal, dans le plan sagittal ou lors d'une rotation autour d'un axe vertical.

L'introduction de l'imagerie 3D et du CBCT (Cone-Beam Computed Tomography) dans notre panel thérapeutique a permis de contourner ces inconvénients. Les distorsions d'image et les erreurs de repérage des structures anatomiques ont été minimisées. Les mesures céphalométriques, le surplomb, le recouvrement, la mesure des espaces et des composants de l'arcade dentaire peuvent être obtenus avec une grande précision.

De plus, il est maintenant possible de visualiser un modèle virtuel complet de la tête du patient en fusionnant les données des trois grands types de tissus présents, en utilisant un CBCT qui permet la reconstruction des volumes osseux, associé aux modèles dentaires numériques et à une image de la reconstitution des tissus mous de la face.

Ce modèle est très efficace et permet de diagnostiquer les dysmorphoses dans les trois dimensions de l'espace. Cette fusion des modèles permet aux praticiens de planifier précisément des mouvements chirurgicaux dans un environnement virtuel et générer la fabrication de gouttières chirurgicales très précises en utilisant la technique CAD/CAM (Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing) afin d'obtenir des objectifs de traitement de qualité.

Des études récentes (6) ont montrées chez des patients avec une asymétrie faciale nécessitant une dérotation maxillaire et mandibulaire (rotation de correction autour d'un axe vertical) qu'une excellente position et orientation finales des bases osseuses étaient obtenues après planification du traitement par CAD/CAM.

I.4 - Evaluation des risques articulaires

Les traitements orthodontico-chirurgicaux présentent un risque de diminution de la cinétique articulaire. Ces risques dépendent de la situation musculaire et articulaire initiale, il est donc indispensable de réaliser un examen clinique et radiologique des ATM avant de débiter le traitement. Il semble que la chirurgie d'avancée mandibulaire avec ou sans « dérotation » - qui correspond à la correction d'une rotation de la mandibule autour d'un axe vertical par avancée mandibulaire chirurgicale asymétrique, avec une avancée plus importante d'un

côté que de l'autre - soit la plus impliquée dans les pathologies discales ou condyliennes post-chirurgicales.

Kohaut (7) présente 3 types de situations cliniques :

- le patient sans passé articulaire,
- le patient présentant une luxation discale permanente ou irréductible faiblement symptomatique : le risque existe mais il est modéré,
- le patient présentant une luxation méniscale réversible ou réductible avec des périodes de blocage : cette situation présente un risque élevé post-opératoire avec possible transformation en luxation irréductible en raison d'une instabilité du ménisque sur la tête condylienne.

L'utilisation de gouttières qui diminuent les symptômes peut constituer une préparation articulaire, mais elle ne modifie pas la position pathologique du disque. La recapture discale est souvent irréalisable et la diminution des douleurs est alors liée à la disparition du contact entre la fosse glénoïde et l'os tympanal. (8)

I.5 - Réalisation des soins pré-orthodontiques

La suppression de toutes les caries et des foyers infectieux d'origine dentaire est indispensable avant de débuter un traitement. La mise en place de couronnes provisoires peut s'avérer nécessaire. Le dentiste traitant du patient sera informé du plan de traitement et de ses contraintes et il devra également participer à la surveillance du traitement et de la denture au cours de celui-ci et au respect des mesures d'hygiène. Lui aussi devra recevoir les comptes rendus opératoires et d'hospitalisation.

Si l'extraction des 3èmes molaires est à réaliser en priorité avant la chirurgie, elle pourra être faite dans un délai de 6 mois précédant l'intervention (5) pour éviter la fragilisation de la zone et le risque de fracture per-opératoire ainsi que pour faciliter les fixations. Si les 3èmes molaires sont dans une position favorable, elles peuvent être extraites en per-opératoire.

I.6 - Information et consentement du patient

Chez les patients qui peuvent bénéficier d'un traitement orthodontico-chirurgical, l'orthodontiste devra évoquer plusieurs possibilités de traitement et expliquer la différence entre un traitement orthodontique de compensation et un traitement avec chirurgie. Le traitement non-chirurgical pouvant apporter une satisfaction au niveau du résultat occlusal mais ne sera qu'un compromis esthétique. Une simulation en 2 ou en 3 dimensions peut aider le patient à prendre une décision. Une fois que le patient a reçu des informations éclairées lors de la consultation chirurgicale et que le praticien s'est assuré de la bonne compréhension du patient et des autres membres de l'équipe, le traitement peut débuter. (5)

Dans le cadre du protocole conventionnel d'un traitement orthodontico-chirurgical il est primordial que le patient comprenne que le traitement orthodontique de préparation à la chirurgie – qui correspond à la phase de décompensation occlusale du décalage squelettique - aggravera les dysmorphoses initiales et l'esthétique du visage de manière temporaire, jusqu'à ce que la chirurgie corrige les décalages. (5)

Il est par ailleurs essentiel que l'orthodontiste et le chirurgien aient une vision précise et commune des étapes du traitement à suivre avant même la consultation chirurgicale du patient. Les décisions telles que l'extraction des troisièmes molaires, la chirurgie uni ou bimaxillaire, une éventuelle génioplastie ou autre chirurgie plastique associée doivent être prises en amont afin d'éviter la confusion chez le patient. De même, l'orthodontiste devra prendre en compte le motif de consultation du patient, ses attentes, sa situation familiale et devra évoquer le coût de la chirurgie. Les détails de la chirurgie, les risques, les complications, le régime alimentaire post-opératoire et les difficultés d'alimentation devront être présentés au patient afin de l'aider à prendre une décision en connaissance de cause. (5) Les acteurs du traitement sont des professionnels de santé soumis au droit d'information du patient.

I.7 - Simulation chirurgicale

Le succès d'une chirurgie est directement lié à la compétence que possède l'équipe chirurgicale d'obtenir un résultat esthétique, stable et prédictible. (5) Tous les mouvements orthodontiques doivent être planifiés avant le début du traitement, même si certains mouvements seront complétés après la chirurgie. (9)

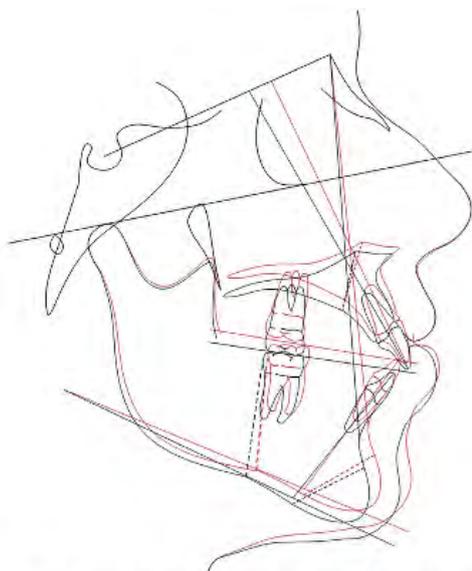


Figure 2 : Simulation chirurgicale d'un patient montrant le redressement corono-palatin de l'axe des incisives supérieures, s'opérant par une impaction du maxillaire plus importante en postérieur qu'en antérieur. On note aussi l'auto-rotation de la mandibule, qui effectue un mouvement vers le haut et vers l'avant suite à l'impaction chirurgicale du maxillaire (9)

Par ailleurs, la planification chirurgicale virtuelle et la planification chirurgicale en 3D sont devenues populaires et sont des outils très utilisés par le chirurgien pour motiver le patient et lui apporter une meilleure compréhension de la procédure chirurgicale. (5) L'imagerie tri-dimensionnelle dont le CBCT a permis une avancée considérable en terme de précision du diagnostic, de simulation chirurgicale et de fabrication de gouttières chirurgicales, et plus spécialement dans les cas d'asymétries faciales. L'utilisation de CASS (Computer-Aided Surgical Simulation) permet au chirurgien d'obtenir le meilleur scénario possible et de faciliter la communication avec le patient lors de la planification des mouvements chirurgicaux. (5)

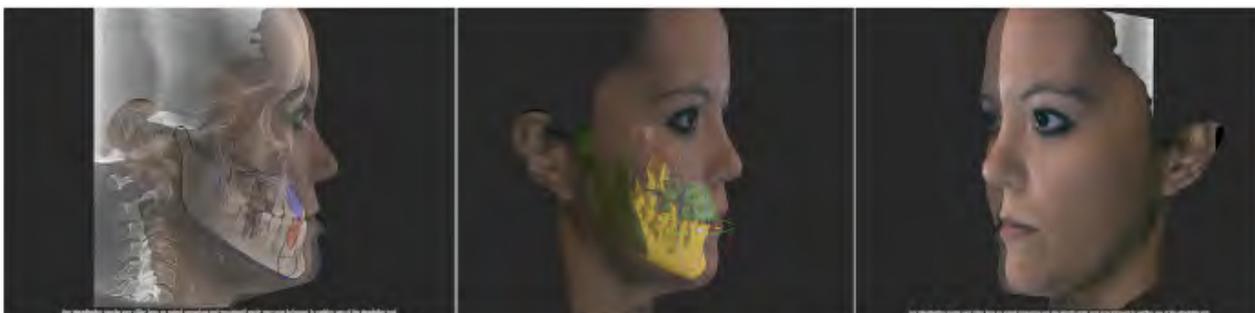


Figure 3 Simulation de recul mandibulaire chirurgical chez une patiente en classe III avec le logiciel Morpheus3D CT software (Seoul, Korea) (5)

Les gouttières chirurgicales sont fabriquées à partir des modèles de simulation (en plâtre montés sur articulateur ou virtuels grâce aux logiciels 3D), qui permettent de planifier le repositionnement spatial des mâchoires. Lorsqu'une intervention bimaxillaire est prévue, une gouttière chirurgicale intermédiaire permet le positionnement du maxillaire (gouttière n°1). La mandibule est ensuite mise en occlusion avec son antagoniste à l'aide d'une 2ème gouttière chirurgicale. (10)

1.8 - Prise en charge psychologique

La chirurgie entrainera des changements de l'image corporelle du patient. Ces changements auront un impact positif ou négatif sur la psychologie du patient et sur l'image de lui-même. L'orthodontiste et le chirurgien ont pour rôle d'identifier les patients ayant un risque d'insatisfaction. On note une adaptation beaucoup plus facile chez les sujets jeunes que chez les sujets plus âgés. (8)

1.9 - Objectifs du traitement

Les objectifs du traitement sont l'alignement des 2 arcades, l'obtention d'une relation de classe I canine et l'obtention d'une esthétique faciale agréable et équilibrée. (11)

I.9.1 - D'un point de vue esthétique

L'amélioration de l'esthétique faciale possède des répercussions sur certains aspects de la personnalité et de l'image de soi. Une étude anglaise de 2014 a permis à 80 étudiants d'analyser 4 photos de patients adultes en classe III avant et après traitement orthodontico-chirurgical (les photos ayant été inter-changées pour qu'aucun étudiant ne voit le pré et post-opératoire du même patient).

Les critères de jugements étaient les suivants : Compétence sociale, capacités intellectuelles, adaptabilité psychologique et attractivité. Les photos post-traitement ont été mieux notés sur les 4 critères avec une différence significative. (12)

Le visage est l'un des principaux composants dans la détermination de l'attractivité physique chez un individu et en particulier les régions de la bouche, du sourire et des yeux qui sont des éléments clés de l'esthétique faciale. La perception du visage d'un individu joue un rôle très important sur les impressions implicites et les réactions spontanées lors d'interactions sociales. Il constitue l'identité d'une personne, influence la transmission des émotions, et dresse les traits psychologiques et physiques. (12)

Les objectifs d'un traitement orthodontico-chirurgical seront donc d'améliorer l'esthétique et l'harmonie du visage, l'image de soi et l'équilibre fonctionnel de la face.

I.9.2 - D'un point de vue esthétique et fonctionnel

Une étude rétrospective de Proothi (13), s'intéresse à 501 patients candidats à un traitement orthodontico-chirurgical, âgés de 12 à 45 ans. 65% des patients étaient affectés par leur apparence physique mais seulement 15% avaient une motivation esthétique stricte et 36% une motivation purement fonctionnelle. 50% des patients ont donc une double motivation esthétique et fonctionnelle. Dans l'étude rétrospective de Rustmeyer (14) on retrouve 71,4% des 77 patients candidats au traitement orthodontico-chirurgical qui sont concernés par cette double motivation.

Une étude plus récente du même auteur, (15) prospective et comparative menée sur 50 patients montre que les objectifs d'un traitement orthodontico-chirurgical ne sont pas uniquement l'esthétique et la fonction mais aussi l'augmentation de l'estime de soi. Selon cet auteur le gain esthétique et la meilleure estime de soi après chirurgie améliorent significativement la qualité de vie.

Le grand défi de nos traitements orthodontico-chirurgicaux est donc double et les objectifs sont une amélioration esthétique mais aussi fonctionnelle de manière significative.

I.9.3 - D'un point de vue squelettique

Le traitement d'une dysmorphose squelettique par l'orthodontie unique permet d'atteindre des objectifs occlusaux satisfaisants mais la correction squelettique ne sera pas faite, entraînant un profil et une esthétique faciale typique de la dysmorphose initiale.

A contrario, le traitement orthodontico-chirurgical permet la correction des dysmorphoses squelettiques par correction de la position des bases osseuses. L'objectif étant d'obtenir une harmonie et un équilibre de la sphère oro-faciale. Dans le sens sagittal l'objectif est d'obtenir une classe I squelettique avec des valeurs céphalométriques comprises entre 0 et 4°. Dans le sens transversal, la largeur des bases osseuses doit permettre un engrenement des deux arcades et un surplomb latéral dans les secteurs postérieurs permettant des rapports cuspides-fosses sans compensation dento-alvéolaires. La téléradiographie de face permet d'objectiver la largeur des bases osseuses maxillaires et mandibulaires. Dans le sens vertical, l'objectif est d'avoir un positionnement des bases osseuses permettant un découvrément des dents maxillaires harmonieux et cohérent avec le visage du patient ainsi qu'un recouvrement antérieur autorisant un guide antérieur fonctionnel.

I.9.4 - D'un point de vue occlusal

Selon un rapport de l'ANAES, (16) l'atteinte des objectifs occlusaux d'un traitement orthodontique doit permettre :

- des contacts dento-dentaires corrects pour assurer la fonction masticatoire ;
- une occlusion fonctionnelle et statique non pathogène ;
- des facteurs assurant un déroulement normal des fonctions oro-faciales ;
- un bon équilibre musculaire de l'appareil stomatognathique ;
- de bonnes conditions de fonctionnement de l'articulation temporo- mandibulaire ;
- la pérennisation des résultats.

I.9.4.1 - Occlusion statique

Pour l'ANAES, l'occlusion dentaire humaine est du type « engrenant », c'est-à-dire que chaque dent s'articule avec deux dents antagonistes par leurs faces occlusales qui présentent des élévations coronaires marquées appelées « cuspides » à l'exception des incisives centrales inférieures et des troisièmes molaires supérieures. Cet arrangement qui ménage un contact cuspidien sur les crêtes marginales de deux dents opposées reste le plus fréquent. (16)

Plusieurs critères doivent être respectés afin d'obtenir un traitement stable et fonctionnel (17) :

- le comblement des espaces interproximaux,

- l'augmentation des contacts occlusaux, afin d'obtenir la meilleure intercuspidation possible. L'orthodontiste recherchera les éventuelles interférences et prématurités afin de les corriger.
- l'alignement dentaire, qui devra être obtenu dans les trois dimensions de l'espace : transversal, vertical et horizontal. Les milieux inter-incisifs devront être centrés et concordants,
- la coordination des arcades,
- le contrôle du torque,
- la surcorrection de la malocclusion initiale,
- la réorganisation des axes dentaires devra être faite afin d'obtenir des espaces biologiques entre les racines. Ce parallélisme des axes assure protection et pérennité du parodonte. (18)

Des contentions seront ensuite appliquées aux deux arcades et resteront pendant une durée variable. Il en existe de nombreux types, Brunel conseille un fil collé jusqu'aux prémolaires au maxillaire comme à la mandibule. (18)

Selon ces critères, l'occlusion statique « naturelle » correspond donc à la classe I canine. Les molaires pouvant être également en relation de classe I mais aussi en relation de classe II complète aboutissant à une classe II thérapeutique ou en relation de classe III complète aboutissant à une classe III thérapeutique.

I.9.4.2 - Occlusion dynamique

Clark et Evans (19) ont effectués une revue de littérature pour regrouper les critères de l'occlusion dynamique idéale. L'obtention d'une bonne occlusion doit permettre :

- des contacts bilatéraux en occlusion de relation centrée (ORC) ;
- une différence inférieure à 1 mm entre ORC et OIM est acceptable ;
- des contacts dans les mouvements de latéralité qui doivent être assurés uniquement côté travaillant soit avec les canines (fonction canine), soit avec au moins 2 couples de dents adjacentes latéralement au niveau prémolo-molaire (fonction de groupe) sans aucun contact côté non travaillant.

Le guide antérieur doit être également efficace, entraînant une désocclusion postérieure immédiate. (16)

I.9.4.3 - Contention

De nombreux types de contention existent, les plus fréquemment utilisées sont les positionneurs pour les deux arcades, au maxillaire les plaques de Hawley ou les gouttières thermoformées et à la mandibule un fil collé de canine à canine. Brunel un fil collé jusqu'aux prémolaires au maxillaire comme à la mandibule. (18)

I.10 - Rappel sur les dysmorphoses squelettiques

Dans le cas d'un adulte ou d'un adolescent chez qui le praticien estime qu'il n'y a plus de possibilité de croissance le traitement pourra être chirurgical. En effet, la correction d'un décalage osseux trop important de manière uniquement orthodontique chez l'adulte se traduit par des compensations dento-alvéolaires qui peuvent donner lieu à des récurrences, ou déclencher des dysfonctions articulaires ou musculaires. (10)

Il est donc primordial de connaître les dysmorphoses squelettiques qui permettent de poser l'indication de la chirurgie. Ballard a notamment établi une classification des dysmorphoses osseuses dans le sens sagittal.

I.10.1 - Classes squelettiques de Ballard

I.10.1.1 - Classe I



Figure 4 : Classe I squelettique

Rapports normaux dans le sens sagittal entre le maxillaire et la mandibule.

I.10.1.2 - Classe II



Figure 5 : Classe II squelettique

La mandibule est en retrait par rapport au maxillaire ou le maxillaire est avancé par rapport à la mandibule.

I.10.1.3 - Classe III



Figure 6 : Classe III squelettique

La mandibule est avancée par rapport au maxillaire ou le maxillaire est en retrait par rapport à la mandibule.

Les patients qui présentent une composante d'excès mandibulaire ont aussi souvent une asymétrie mandibulaire. (9)

I.10.2 - Anomalies osseuses transversales

I.10.2.1 - Déficit transversal maxillaire

L'endognathie maxillaire correspond à une insuffisance de développement transversal du maxillaire caractérisée par une inclinaison normale des molaires et prémolaires. Un encombrement incisif maxillaire est souvent associé.

I.10.2.2 - Excès transversal maxillaire

Correspond à un excès de développement transversal du maxillaire caractérisé par une inclinaison normale des molaires et prémolaires. Lorsque l'arcade mandibulaire est totalement imbriquée dans l'arcade maxillaire on parle du syndrome de Brodie.



Figure 7 : Syndrome de Brodie. Document Dr Sebbag (CHU Bordeaux)

I.10.2.3 - Les grandes asymétries

L'évolution morphologique d'une asymétrie faciale est complexe et due à des interactions géométriques entre la denture, les os et les tissus mous. L'asymétrie faciale d'origine squelettique peut impliquer la morphologie propre des structures, une déviation du complexe maxillo-mandibulaire ou de la mandibule uniquement. On retrouve fréquemment des asymétries faciales dans les dysmorphoses de classe III avec prognathisme mandibulaire. (20)



Figure 8 : Exemple de sujet en classe III asymétrique (21)



Figure 9 : Exemple de sujet en classe III asymétrique (21)

I.10.3 - Anomalies osseuses verticales

I.10.3.1 - Déficit squelettique vertical

Correspond à l'hypodivergence, elle peut être due à un excès de la dimension verticale postérieure ou un défaut de la dimension verticale antérieure.

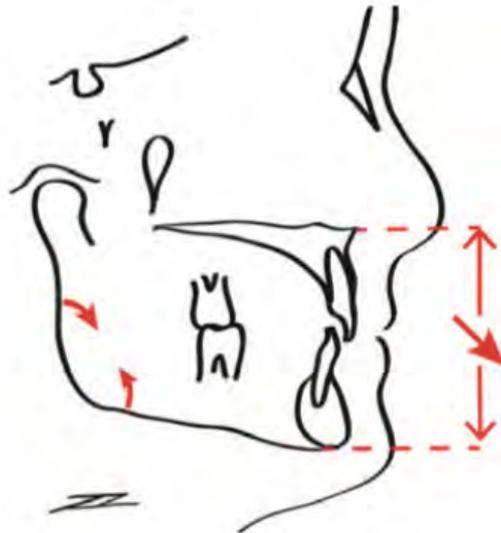


Figure 10 : Schéma d'un patient hypodivergent (22)

I.10.3.2 - Excès squelettique vertical

Correspond à l'hyperdivergence, elle peut être due à un défaut de la dimension verticale postérieure ou un excès de la dimension verticale antérieure.

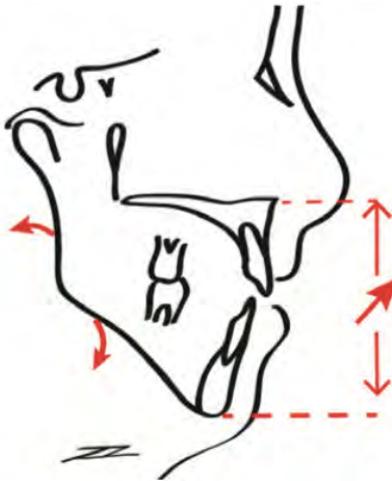


Figure 11 : Schéma d'un patient hyperdivergent (22)

I.10.4 - Les grands syndromes

Certaines maladies congénitales telles que la séquence de Pierre Robin ou le syndrome de Treacher-Collins, parfois associées à des fentes palatines ou vélo-palatines peuvent nécessiter une intervention de chirurgie orthognathique. Cependant nous ne parlerons pas des grandes anomalies faciales ni des traumatismes faciaux importants qui sont des cas très spécifiques. Ces cas font partie des critères d'exclusion de toutes les études sur lesquels s'appuie cette thèse. (23)

I.10.5 - SAOS (Syndrome d'Apnées Obstructives du Sommeil)

Le SAOS est une pathologie répandue qui concerne environ 300 millions de personnes dans le monde. (24) Ce syndrome se caractérise par la réduction des voies aériennes supérieures pendant le sommeil, et est significativement lié à des complications cardiovasculaires, augmentant la morbidité et la mortalité chez les patients qui en sont atteints.

Le traitement standard est la PPC (Pression Positive Continue) qui nécessite une certaine compliance, la tolérance de ce genre de dispositif n'étant pas toujours optimale. Ce traitement peut être difficile à accepter en particulier chez le sujet jeune à long terme. Le taux d'acceptation de ce système est de 70 à 80%.

La chirurgie orthognatique avec avancée du complexe maxillo-mandibulaire est devenue la première alternative thérapeutique à la PPC, spécifiquement dans les cas de SAOS modérés à sévères chez les jeunes patients avec une mandibule ou un complexe maxillo-mandibulaire en position rétrusive et sans autre pathologie associée.

Le taux de succès de la chirurgie dans le cas de SAOS est d'environ 80% sur le long terme. (24)

La chirurgie peut être précédée d'une préparation orthodontique comme dans le cas d'un protocole orthodontico-chirurgical classique, elle peut être suivie d'un traitement orthodontique dans le cas de chirurgie de première intention ou encore elle peut être isolée, sans traitement orthodontique prévue, dans le seul but de résoudre le problème fonctionnel et d'augmenter la perméabilité des voies aériennes supérieures. La chirurgie consiste souvent en une rotation anti-horaire du complexe maxillo-mandibulaire pour augmenter le volume des voies aériennes supérieures. (25)

II - Phases de traitement du protocole orthodontico-chirurgical conventionnel

Classiquement, le protocole orthodontico-chirurgical comporte trois phases : la phase de préparation orthodontique pré-chirurgicale, la phase chirurgicale et la phase orthodontique post-chirurgicale. (2)

II.1 - Phase orthodontique pré-chirurgicale

3 étapes sont indispensables lors de la préparation orthodontique des arcades avant chirurgie : décompensation des malocclusions, alignement des arcades et coordination des arcades. (9)

A terme, le but est de créer une situation dans laquelle les dents sont dans une position adéquate vis-à-vis de leurs bases osseuses sous-jacentes respectives. La préparation orthodontique doit aboutir en pré-chirurgie à un décalage dentaire correspondant au décalage squelettique. A ce stade, le surplomb correspond au décalage molaire qui correspond au décalage des bases osseuses. De ce fait, l'occlusion sert de guide pour le chirurgien afin de pouvoir positionner les bases osseuses de manière optimale durant la chirurgie. (9)

II.1.1 - Définition d'une compensation dento-alvéolaire

Les dysmorphoses basales résultent d'une croissance faciale disproportionnée. Au fur et à mesure que ces disproportions se manifestent progressivement, les dents ont tendance à masquer cette évolution non équilibrée en compensant par leur position et inclinaison. (26) Les dents sont contraintes de se déplacer à cause de forces musculaires parasites liées au décalage des bases osseuses. Ce phénomène correspond à la compensation dento-alvéolaire d'un décalage squelettique.

- **Compensation de classe III**

Dans les cas de classe III, les incisives mandibulaires sont généralement lingualées et les incisives maxillaires généralement vestibulées. La quantité d'inversé d'articulé antérieur est souvent bien inférieure à la quantité du décalage squelettique réel. (26)

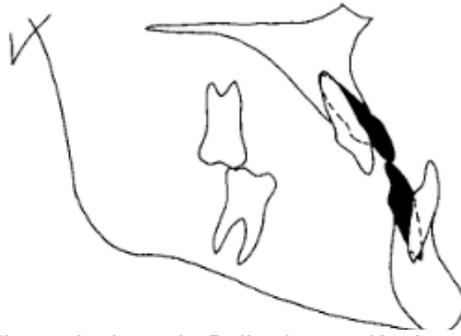


Figure 12 : Classe III squelettique de Ballard associée à une classe III d'angle. En blanc : axes incisifs décompensés, en noir : axes incisifs compensés. Les compensations incisives peuvent masquer ou perturber la correction du décalage squelettique. (26)

Le traitement d'une classe III squelettique peut parfois se faire par compensation dento-alvéolaire. Cependant, l'esthétique faciale est également à prendre en compte, tout comme les dimensions transversales et verticales. Pour exemple, une hyperdivergence squelettique avec béance antérieure associée ou non à une insuffisance transversale maxillaire orienteront plutôt vers un traitement orthodontico-chirurgical. (10)

- Compensation de classe II

Dans les cas de classe II l'inclinaison des incisives maxillaires va permettre de différencier deux sous-groupes :

- **les classes II division 1** avec des incisives maxillaires vestibulées, un surplomb important et une lèvre inférieure qui vient souvent s'intercaler dans le surplomb. Cette interposition labiale maximise la vestibulo-version des incisives maxillaires et à tendance à créer une inclinaison linguale des incisives inférieures. (26)



Figure 13 : Classe II squelettique associée à une classe II.1 d'Angle. En blanc : axes incisifs décompensés, en noir : axes incisifs compensés. Le surplomb permet souvent une interposition labiale qui vestibule les incisives maxillaires et linguale les incisives mandibulaires (en noir). (26)

- **les classes II division 2** avec des incisives maxillaires palato-versées, souvent dues à l'action d'une lèvre supérieure tonique. (26)



Figure 14 : Classe II squelettique associée à une classe II.2 d'Angle. En blanc : axes incisifs décompensés, en noir : axes incisifs compensés. Les dents doivent être positionnées idéalement au sein de leurs bases osseuses pour être considérées comme décompensées. (26)

- Compensation de l'hyperdivergence

Dans le cas d'une tendance à la rotation postérieure de la mandibule, les incisives vont s'égresser (en l'absence de parafunctions importantes) afin d'anticiper la création d'une béance antérieure et de maintenir un recouvrement incisif. (26)



Figure 15 : Excès vertical squelettique antérieur. En blanc : incisives décompensées, en noir : incisives compensées. (26)

- Compensation de l'hypodivergence

Dans le cas d'une tendance à la rotation antérieure de la mandibule, les incisives vont s'égresser et créer une supraclusion importante.

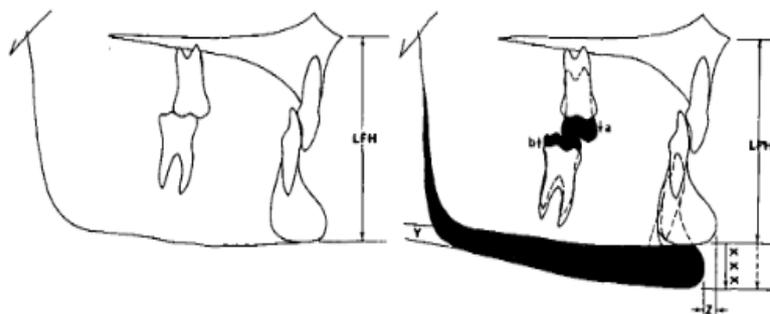


Figure 16 : La compensation chez l'hypodivergent requiert l'égrégation des molaires. Ce mouvement aura tendance à augmenter l'étage inférieur de la face et à réduire la projection du menton. souvent importante. (26)

- Compensation du sens transversal

L'insuffisance transversale squelettique maxillaire est généralement associée à d'autres dysmorphoses basales. Le déficit transversal sera diagnostiqué et mesuré aisément avec la vue frontale d'un CBCT. Les compensations dento-alvéolaires de ce type de malocclusion - souvent décelées à l'imagerie 3D - sont caractérisées par une inclinaison corono-vestibulaire des molaires supérieures et une inclinaison corono-linguale des molaires inférieures. Les décompensations complètes du sens transversal peuvent être difficiles à réaliser, cependant une décompensation insuffisante avant la chirurgie risque de compromettre la stabilité du traitement. (9)



Figure 17 : Coupes coronaires de CBCT passant par les premières molaires supérieures du patient. On visualise très bien ici l'insuffisance transversale squelettique traduite par un inversé d'articulé postérieur. (9)

II.1.2 - Phase de décompensation/préparation des arcades

Le but de la décompensation des arcades est de créer une situation dans laquelle les dents sont dans des relations idéales par rapport à leurs bases osseuses respectives.

L'objectif est de créer en pré-chirurgical un décalage dentaire qui correspond au décalage squelettique, ce qui permettra d'utiliser l'occlusion comme un guide pour le chirurgien afin d'obtenir la position idéale des bases osseuses entre elles pendant la chirurgie. Le surplomb, positif ou négatif doit également correspondre au décalage molaire. La différence entre le décalage des arcades après alignement et la mise en classe I simulée correspond en quantité au bénéfice esthétique voulu. (18) Les processus physiologiques normaux ont tendance à compenser les problèmes squelettiques, de ce fait une préparation rigoureuse des arcades avec des mouvements dentaires de décompensation sont indispensables afin d'atteindre les objectifs esthétiques et fonctionnels du patient. (9)

En fin de préparation, les dents ne doivent pas interférer avec les mouvements squelettiques prévus. Elles doivent être déjà à ce stade raisonnablement proches de la position voulue après finitions orthodontiques post-chirurgicale. Ce principe signifie que la totalité des mouvements orthodontiques n'est pas forcément réalisée avant la chirurgie. Dans certains cas, de petits espaces peuvent être présents avant la chirurgie. Par exemple pour terminer le nivellement sans version des incisives en post-chirurgie ou pour laisser une marge lors des finitions au cas où il y aurait une légère déviation lors de la chirurgie, ce qui permettrait d'obtenir tout de même une occlusion optimale. (9)

Cette phase permet la réalisation du temps chirurgical. Toutes les dents de chaque arcade doivent être prises en charge, c'est une phase d'aménagement des arcades qui peut prendre jusqu'à 18 mois.

Dans cette phase :

- L'orthodontiste doit résoudre l'encombrement aux deux arcades, en pratiquant ou non des extractions dentaires.
- La coordination des arcades doit être obtenue en fin d'orthodontie post-chirurgicale. Le nivellement peut se faire avant ou après la chirurgie suivant la typologie squelettique verticale du patient. (8)
- La suppression des compensations dento-alvéolaires dans les trois dimensions de l'espace est indispensable dans un protocole orthodontico-chirurgical conventionnel afin de révéler au niveau occlusal les décalages des bases squelettiques. Cette phase va dans le sens d'une aggravation des dysmorphoses initiales.
- L'orthodontiste doit établir une prévision des axes incisifs en anticipant les mouvements chirurgicaux prévus. En effet, tout degré de bascule des bases osseuses entraîne un degré de version incisive.

Quelle que soit la dysmorphose initiale, dans les cas d'hypodivergence, la courbe de Spee peut être conservée lors de la préparation des arcades. Le nivellement de l'arcade inférieure pourra se faire après la chirurgie avec pour bénéfice une augmentation de l'étage inférieure de la face. (8)

Au contraire, dans les cas d'hyperdivergence le nivellement de l'arcade inférieure doit être réalisé pendant la phase de décompensation. (8)

Le recours aux corticotomies est possible afin d'accélérer la période de décompensation. (8)

- Décompensation du sens transversal

- Les endognathies traitées par expansion chirurgicale nécessitent une préparation qui consiste à lingu-verser les dents des secteurs latéraux maxillaires afin d'obtenir (le plus souvent) un articulé croisé bilatéral. Cependant, au-delà de 7-8mm d'expansion beaucoup d'auteurs s'accordent à

dire que le taux de récurrence est très important. (8) Selon Brunel il est important d'anticiper les mouvements de racines avant la chirurgie du sens transversal car en post-chirurgie les racines des molaires maxillaires jouxtent la zone de cicatrisation ce qui entraîne un risque accru de rhizolyse si les mouvements de racine effectués sont trop importants. Seuls des petites corrections d'axe sont possibles après l'intervention. (18)



Figure 18 : Décompensation avant expansion transversale maxillaire chirurgicale. A gauche : Photo de départ. A droite : Photo juste avant chirurgie. Les axes molaires et prémolaires ont été légèrement linguo-versés. (27)

- La préparation des arcades dans le cadre d'asymétries faciales peut s'avérer plus complexe. L'objectif est d'amplifier la bascule des plans d'occlusion en redressant les secteurs prémolo-molaires dans le sens inverse de la déviation mandibulaire et d'augmenter la déviation des lignes médianes incisives, créant ainsi un articulé inversé du côté de la latérodéviations mandibulaire et une exocclusion de l'autre. La réalisation d'un examen scintigraphique est obligatoire avant le début du traitement afin de confirmer l'arrêt des mitoses cartilagineuses condyliennes. (8)

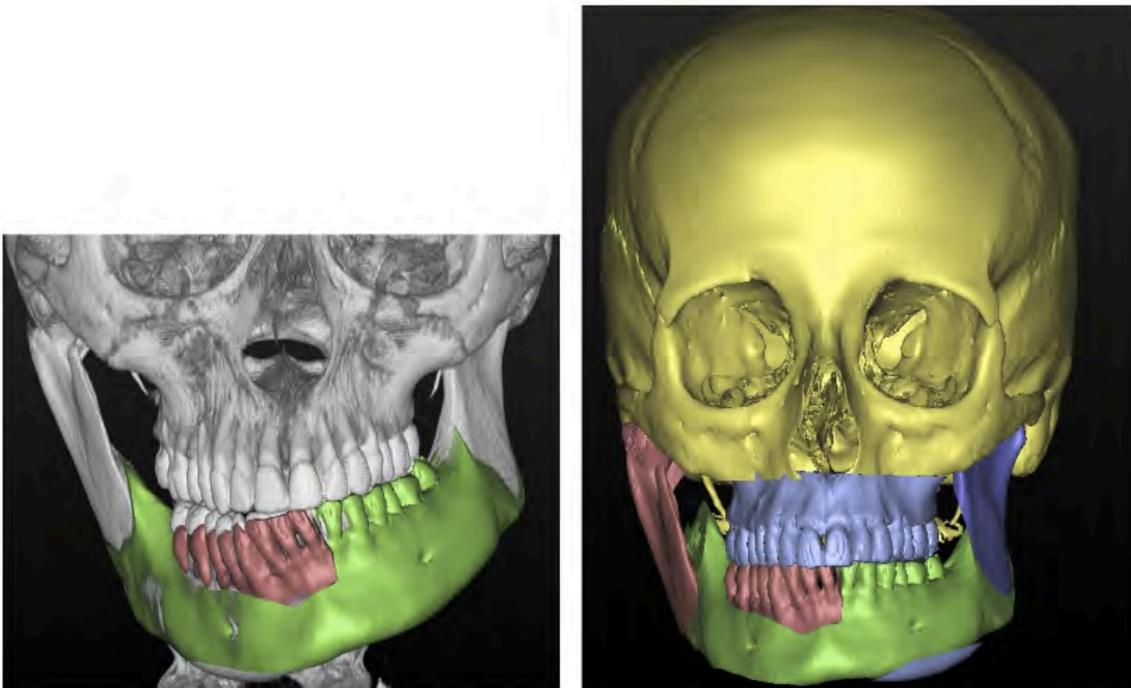


Figure 19 : A gauche : céphalométrie 3D de localisation (Neovision) et de prévisualisation des mouvements dentaires de préparation orthodontique d'ingression du secteur IV pour permettre l'ascension lors de la TVRO du ramus droit. A droite : set-up chirurgical 3D chez une patiente présentant une asymétrie mandibulaire par hypercondylie majeure avec compensation verticale du secteur IV (8)

- Décompensation de classe III

La décompensation pré-chirurgicale des classes III doit permettre une vestibulo-version des incisives mandibulaires et un repositionnement par palato-version des incisives maxillaires. Des extractions peuvent être pratiquées à l'arcade maxillaire pour faciliter le repositionnement des incisives, aboutissant dans le cas d'extractions de prémolaires à une classe II thérapeutique avec classe II molaire et classe I canine. Des extractions à l'une ou l'autre des arcades sont à effectuer si la quantité d'encombrement l'indique.

Le repositionnement des incisives maxillaires permet une plus grande amplitude du mouvement chirurgical. (26)



Figure 20 : En haut : mouvement de recul mandibulaire chirurgical sur des arcades non-décompensées.

Au milieu : décompensation des arcades

En bas : mouvement de recul mandibulaire chirurgical bien plus important avec des arcades décompensées. (26)



Figure 21 : Décompensation d'une classe III avant chirurgie. A gauche : Photo initiale. A droite : Arcades décompensées. Les incisives maxillaires ont été palato-versées, les incisives mandibulaires ont été vestibulo-versées et le décalage de classe III a été aggravé. (27)

- Décompensation de classe II

La décompensation pré-chirurgicale des classes II doit permettre une vestibulo-version des incisives maxillaires dans le cas d'une classe II.2 et une palato-version des incisives maxillaires dans le cas d'une classe II.1. Dans la plupart des cas de classe II un repositionnement par linguo-version des incisives mandibulaires est nécessaire. Des extractions peuvent être pratiquées à l'arcade mandibulaire pour faciliter le repositionnement des incisives, aboutissant dans le cas d'extractions de prémolaires à une classe III thérapeutique avec classe III molaire et classe I canine. Des extractions à l'une ou l'autre des arcades sont à effectuer si la quantité d'encombrement l'indique.

Le repositionnement des incisives mandibulaires permet une plus grande amplitude du mouvement chirurgical. (26)



Figure 22 : En haut : mouvement d'avancée mandibulaire chirurgical sur des arcades non-décompensées.

Au milieu : décompensation des arcades

En bas : mouvement d'avancée mandibulaire chirurgical bien plus important avec des arcades décompensées. (26)



Figure 23 : Décompensation d'une classe II.2 chirurgicale. A gauche : Photo initiale. A droite : Photo avant chirurgie. Les incisives maxillaires ont été torquées positivement, la courbe de Spée a été nivelée et les rapports de classe II aggravés. (Courtoisie du Dr GABAY-FARUCH)

- Décompensation du sens vertical

La préparation orthodontique d'une insuffisance verticale squelettique (hypodivergence) consistera à amplifier le recouvrement incisif. Raberin préconise une augmentation de l'étage inférieur de la face lors de la préparation orthodontique avec conservation voire aggravation de la profondeur de la courbe de Spee à l'arcade mandibulaire, qui sera nivelée secondairement lors des finitions orthodontiques. (8) Ce maintien pré-opératoire de la courbe de Spee aboutit à un calage occlusal en tripode, se faisant sur les incisives et les molaires au moment de la chirurgie. Ce tripode va augmenter la dimension verticale et accroître la rotation horaire de la mandibule lors de la phase post-chirurgicale. Ce nivellement post-intervention permet d'augmenter la hauteur de l'étage inférieur du visage et minimise la proéminence du menton tout en gardant une occlusion stable lors de la chirurgie. (9)

Au contraire Brunel conseille d'éviter la désocclusion postérieure lors de la préparation des arcades, considérant qu'après une chirurgie bimaxillaire les molaires supérieures et inférieures se retrouvent dans une zone cicatricielle avec une intense activité cellulaire et une densification osseuse qui a pour effet de bloquer les mouvements verticaux. (18)

Dans certains cas et notamment celui des patients présentant des déficiences parodontales, le nivellement de l'arcade mandibulaire pourra se faire chirurgicalement grâce à une chirurgie segmentaire de type Köle. La préparation de l'arcade se fera avec segmentation en trois fragments. L'alignement individualisé de chaque fragment sera réalisé orthodontiquement puis une chirurgie segmentaire permettra de niveler les fragments entre eux. Un arc continu sera mis en place pour la stabilisation de l'ensemble de l'arcade. (8)

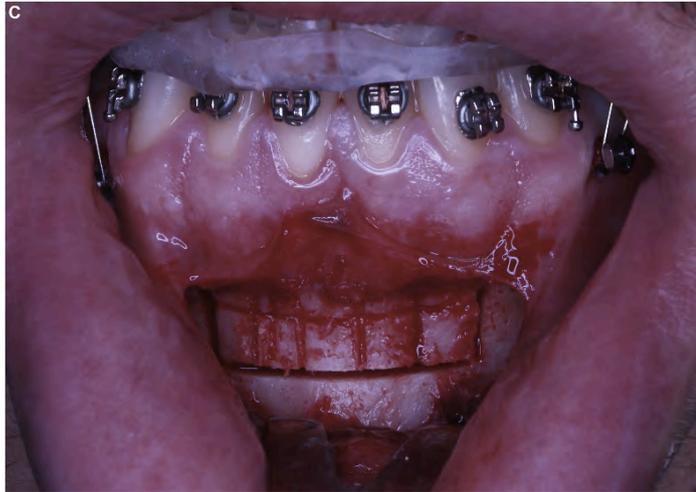


Figure 24 : Vue en per-opérateur d'une ostéotomie segmentaire mandibulaire. Le phénomène d'accélération régional est favorisé par la réalisation de corticotomies (28)

Le traitement d'une hyperdivergence faciale consistera dans la phase de décompensation à aggraver la béance antérieure ou postérieure. Le nivellement de l'arcade inférieure doit être réalisée lors de la préparation des arcades tandis que l'arcade supérieure conserve sa courbure, qui peut être augmentée si une impaction maxillaire chirurgicale postérieure est prévue. Ce nivellement pré-opératoire permettra d'obtenir lors de la chirurgie un mouvement d'avancée mandibulaire avec très peu de rotation dans le sens horaire de la mandibule, ce qui aidera à promouvoir un mouvement horizontal et un menton plus marqué amenant à un bénéfice esthétique immédiat chez l'hyperdivergent. (9)

Un nivellement non-réfléchi des arcades lors de la préparation pré-chirurgicale peut conduire à une égression parasite qui bloquerait le geste chirurgical, transformant une impaction postérieure initialement prévue en impaction parallèle globale ne permettant plus la rotation mandibulaire anti-horaire. (8)

La décision de niveler ou ne pas niveler l'arcade inférieure avant la chirurgie possède donc un impact important sur la position finale du menton et la hauteur de l'étage facial inférieur. (9)



Figure 25 : Décompensation d'un cas de béance chirurgicale. A gauche : Photo initiale. A droite : Photo avant chirurgie. L'arcade mandibulaire a été nivelée, la courbe de Spee a été conservée à l'arcade maxillaire et la béance initiale a été aggravée. (27)

- Positionnement des incisives

L'orthodontiste et le chirurgien devront porter un intérêt particulier au repositionnement incisif, qui détermine : la position des lèvres, l'ouverture de l'angle naso-labial, le recouvrement labial des faces vestibulaires des incisives

ainsi que la présence ou non d'un sillon labio-mentonnier. Le rôle fonctionnel et esthétique des incisives impliquera une attention accrue quant à leur angulation en pré, en per et en post-chirurgie. (8)

Selon Raberin, (8) la préparation optimale des incisives maxillaires est de 111° par rapport au plan palatin et de 94° pour les incisives mandibulaires par rapport au plan mandibulaire. La position verticale des incisives sera quant à elle déterminée par la courbe du sourire. (9)

- Planification des derniers rendez-vous avant la chirurgie

Tout au long de la décompensation l'orthodontiste pourra évaluer la coordination des arcades, le nivellement, les torques des dents antérieures et postérieures (spécialement sur les 2èmes molaires) et l'indice de Bolton grâce à des modèles en plâtre intermédiaires. Ces vérifications régulières aideront à déterminer le timing de la chirurgie. (5)

Deux à trois mois avant la chirurgie, un rendez-vous pré-chirurgical doit être prévu avec le chirurgien. Ce rendez-vous doit lui permettre d'évaluer si le patient est prêt pour la chirurgie, s'il a besoin d'ajustements minimes tel que des ouvertures d'espaces, des angulations de racines, une équilibration occlusale ou encore revoir le processus d'hospitalisation. (5)

Lorsque la fin de la phase de décompensation approche, une réévaluation pré-chirurgicale doit être réalisée. Elle consiste en une analyse faciale du cas, une analyse des arcades grâce aux moulages pour vérifier que la chirurgie puisse se réaliser dans de bonnes conditions occlusales et un éventuel set-up céphalométrique. (2) Si tous ces éléments sont validés, une date de chirurgie est prévue.

Le dernier rendez-vous pré-opératoire avec le chirurgien sera prévu 2 à 3 semaines avant la chirurgie. Le chirurgien prend des photos, des radiographies (panoramique, téléradiographie de profil et tomographie), un enregistrement occlusal en relation centrée, ainsi qu'un arc facial pour la planification de la chirurgie et la construction des gouttières qui serviront de repères occlusaux pour le placement des bases osseuses lors de la chirurgie. Si la simulation a été faite avec un logiciel 3D, un CBCT sera fait à la place des panoramique et téléradiographie de profil. Tous les enregistrements seront faits avec la tête du patient en position naturelle. (5)

Quelques jours avant, l'orthodontiste préparera des arcs chirurgicaux qui sont des arcs idéaux coordonnées, avec un « éperon » (python clipé ou soudé sur l'arc) entre chaque dent. L'arc est sous-dimensionné (des sections de 0.018×0.025 ou 0.019×0.025 dans des gorges de 0.022×0.028 sont recommandées, 0.016×0.022 ou 0.017×0.025 dans des gorges de 0.018×0.025) ce qui permettra d'absorber les

contraintes des ostéotomies et de réduire les pressions que le patient exercera sur les zones de cicatrisation en post-chirurgie. (18)

Enfin, juste avant la chirurgie, le chirurgien doit voir le patient pour essayer les gouttières chirurgicales à chaque arcade et vérifier qu'il n'y ait pas d'interférences avec les brackets ou les arcs, qu'il n'y ait pas de déformation et que l'adaptation soit parfaite. (5)

II.2 - Phase chirurgicale

II.2.1 - Chronologie des mouvements chirurgicaux

Le sens transversal peut être corrigé de deux manières. L'expansion chirurgicale peut être réalisée en même qu'un autre mouvement maxillaire après mobilisation de celui-ci par la technique de Lefort I, ou bien dans un premier temps, de manière isolée.

La correction du sens transversal, effectuée dans le même temps que la chirurgie de correction de dysmorphoses sagittales et/ou verticales ne sera possible qu'en réalisant une disjonction chirurgicale. La disjonction consiste en l'écartement des deux ou trois parties de l'os maxillaire obtenues après Lefort I pendant la chirurgie. L'expansion chirurgicale se fait donc ici en per-opératoire, dans la même intervention que l'avancée et/ou impaction/épaction maxillaire. Les plaques sont ensuite fixées pour stabiliser le maxillaire. Cette disjonction offre une expansion plus postérieure qu'antérieure et est limitée à des corrections de 5mm au maximum. (29) Ce cas de figure présente cependant l'avantage de ne procéder qu'à une seule anesthésie générale lors du traitement.

Cependant, plusieurs auteurs (5,18) préconisent la correction du sens transversal dans un premier temps de manière isolée. Le fait d'avoir une action sur le sens transversal en première intention thérapeutique puis sur le sens sagittal lors d'une deuxième phase améliorerait considérablement l'exposition du sourire (5). On aurait dans ce cas 2 temps chirurgicaux : un premier temps d'expansion maxillaire à proprement parler appelé Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion (SARPE) et dans un second temps la chirurgie de Lefort I d'avancée, et ou d'impaction ou épaction maxillaire. Cela permet d'effectuer en premier lieu une distraction chirurgicale à proprement parler avec pose d'un disjoncteur en pré ou en per-opératoire, puis Lefort I et séparation des différentes parties ostéotomées en per-opératoire. Une phase de latence post-opératoire d'environ trois jours est ensuite imposée puis le disjoncteur sera activé tous les jours sur une durée variable d'une à trois semaines afin de permettre l'expansion transversale. La distraction chirurgicale permet une expansion de plus de 5mm et une expansion qui peut être plus antérieure s'il y a nécessité de corriger un encombrement. (29) Le fait d'obtenir une correction transversale chirurgicale antérieure à la chirurgie du sens sagittal ou vertical permet également d'avoir une bonne ostéogénèse le long de la

suture palatine, par rapport à une intervention en une fois. Cela permet une plus grande maîtrise du maxillaire, une diminution du risque de problèmes parodontaux entre les dents adjacentes au site de la disjonction et un gain transversal plus important. (10)

Dans la majorité des cas, le chirurgien utilise l'ostéotomie en forme de H pour effectuer un Lefort I. Cependant, dans le cas où le chirurgien a besoin de faire un Lefort I avec séparation du maxillaire en 2 ou 3 morceaux, le tracé des incisions devra être vérifié en collaboration avec l'orthodontiste pour savoir quelle espace ou quelle divergence des racines sera nécessaire (5).

La chirurgie peut être uni ou bimaxillaire. Dans le cas où la chirurgie est unimaxillaire, elle peut intéresser uniquement le maxillaire ou bien uniquement la mandibule.

Dans le cas des chirurgies bimaxillaires, la plupart des chirurgiens commencent par mobiliser le maxillaire. Le chirurgien devra être prudent lors de la projection et de l'impaction du maxillaire car il y a un risque d'augmentation d'une éventuelle déviation de la cloison nasale pré-existante. (18)

Il pourra aussi effectuer un arrimage des ailes du nez l'une à l'autre pour éviter l'épatement dans les cas d'avancée du maxillaire. (18) L'élargissement des zones alaires du nez - effet indésirable connu de l'avancée maxillaire par Lefort I - peut être minimisé en utilisant des techniques de sutures alaires « en sangles ». (5)

Le chirurgien pourra réaliser si besoin une plastie d'allongement et/ou de volumisation de la lèvre supérieure. (18) Le maxillaire est placé comme prévu lors de la simulation chirurgicale grâce aux gouttières intermédiaires. Ces gouttières doivent être minces et durables car elles sont souvent maintenues sur l'arc maxillaire en post-opératoire dans une période allant de quelques jours à quelques semaines, et elles peuvent être fabriquées en utilisant la technologie 3D. (5)

Une fois placé, le maxillaire est fixé avec des plaques en titane rigides, puis l'ostéotomie mandibulaire est réalisée, la mandibule pouvant être placée avec précision grâce à une gouttière intermaxillaire (30) qui comprend des indentations. Les fragments mandibulaires seront également fixés à l'aide de plaques en titane et de vis. (5) A la fin de l'intervention, des élastiques sont appliqués pour la kinésithérapie post-chirurgicale qui permet de guider la mandibule dans une position stable. Le chirurgien doit éduquer le patient à effectuer régulièrement des exercices d'ouverture de bouche après l'intervention. (5)



Figure 26 : Gouttière chirurgicale à l'arcade maxillaire. Les exercices d'ouvertures buccales avec élastiques vont aider à la réhabilitation des fonctions orales. (5)

Cependant, il est parfois préférable d'opérer la mandibule en premier lieu. Perez et Ellis (31) ont donné des indications d'opération de la mandibule en premier :

- dans les cas de rotation anti-horaire du complexe maxillo-mandibulaire (chez l'hyperdivergent) pour un meilleur contrôle du mouvement maxillaire avec une impaction plus modérée et un effet moindre sur la largeur nasale,
- quand l'enregistrement de la relation centrée pour les modèles chirurgicaux est incertaine,
- quand une chirurgie avec le maxillaire opéré en premier lieu est prévue mais que la fixation inter-maxillaire risque d'être perturbée par une gouttière intermédiaire trop épaisse ou instable,
- si les fixations prévues pour le maxillaire ne sont pas rigides,
- quand une chirurgie de l'ATM est prévue en même temps que la chirurgie bimaxillaire.

A contrario dans certains cas, le chirurgien devra impérativement éviter d'opérer la mandibule en premier notamment dans les cas de rotation horaire du complexe maxillo-mandibulaire car ce mouvement entrainerait en premier lieu une fixation de la mandibule dans une position intermédiaire entrainant une béance antérieure avec nécessité d'une gouttière intermédiaire devant être épaisse dans la zone antérieure, rendant la fixation intermaxillaire difficile. (30)

Concernant les mouvements chirurgicaux mandibulaires, l'ostéotomie sagittale bilatérale - appelée bilateral sagittal split osteotomy (BSSO) en anglais - est la plus commune et dans les cas de chirurgie bimaxillaire, le Lefort I combiné à la BSSO donnent des résultats très stables en post-opératoire, prouvés par la littérature (32). D'autres ostéotomies mandibulaires sont possibles tel que l'ostéotomie intra-orale verticale du ramus - en anglais l'IVRO : l'Intraoral Vertical Ramus Osteotomy - souvent utilisée chez les patients avec des troubles temporo-mandibulaires (5). La technique BSSO pouvant créer des rotations au niveau des condyles et augmenter ainsi les symptômes pré-existants. Au contraire, la

technique IVRO guide les condyles dans la position naturelle et crée un équilibre articulaire, diminuant les symptômes. Son principal désavantage est qu'elle ne peut être utilisée que pour des reculs mandibulaires. (33) La technique IVRO nécessite une fixation intermaxillaire avec gouttière occlusale pendant 4 semaines contre 2 pour la technique BSSO. Ce laps de temps correspond à la période de réossification entre le segment mésial et distal de la branche horizontale mandibulaire. Les deux techniques sont semblables en terme de stabilité post-opératoire. (32)



Figure 27 : Ostéotomie bilatérale sagittale. La mandibule est divisée en trois parties distinctes qui peuvent être mobilisées indépendamment



Figure 28 : Recul mandibulaire par IVRO sur modèle mandibulaire. Le trait d'ostéotomie va de l'échancrure sigmoïde jusqu'à l'angle mandibulaire, et passe postérieurement au foramen mandibulaire (indiqué par l'astérisque). C'est la raison pour laquelle les lésions du nerf alvéolaire inférieure sont moins fréquentes que dans la technique BSSO (33)

En post-opératoire, les suites sont communes : gonflements et saignements. L'application de glace maintenue avec des bandages élastiques au visage est appliquée pendant 48h et débutée immédiatement après la chirurgie. Habituellement des anti-inflammatoires stéroïdiens sont prescrits en post-opératoire pour réduire les gonflements et les hématomes. Des perturbations sensori-motrices (NSD : neurosensory disturbance) dans le menton et la zone de la lèvre inférieure sont des complications assez communes et le patient doit en être prévenu lors des premières consultations. (30)

Immédiatement après la chirurgie, une alimentation par voie parentérale peut être bénéfique. Ensuite une alimentation liquide sera de rigueur, éventuellement

accompagnée de suppléments nutritifs commerciaux. Quelques semaines après la chirurgie une alimentation molle est toujours à conserver. (5)

L'orthodontiste peut reprendre le traitement 2 à 6 semaines après la chirurgie, avec l'accord du chirurgien. A ce moment-là, les arcs chirurgicaux sont déposés. (5)

II.2.2 - Quelques principes esthétiques

Certains principes esthétiques sont à respecter quant au positionnement des bases osseuses lors de la chirurgie.

Dans le cas des classes III, même si l'origine semble être une prognathie mandibulaire il faudra impérativement éviter un recul mandibulaire sur des patients présentant une distance cervico-mentonnaire (DCM) courte avec un angle lèvre-menton-gorge supérieur à la norme. Dans le cas contraire, l'échec esthétique avec création de profil rétrusif est inévitable. (26)

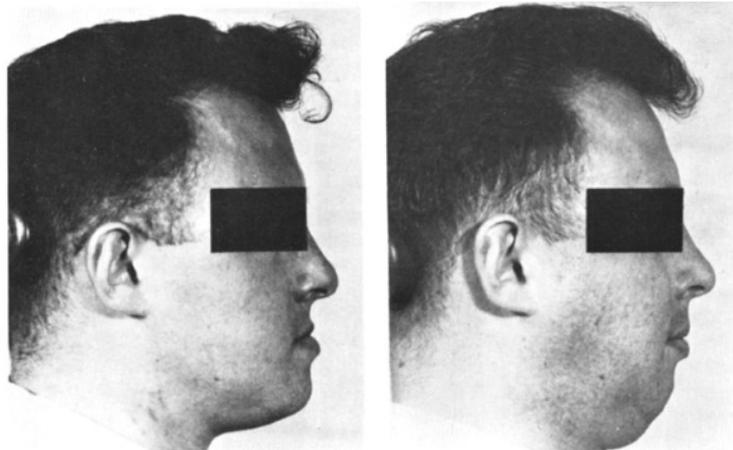


Figure 29 : Patient en classe III présentant une DCM relativement courte et un angle lèvre-menton-gorge supérieur à la norme. La chirurgie de recul mandibulaire a créé un profil rétrusif très inesthétique. (26)

Chez certains patients, à la chirurgie des bases osseuses pourra s'ajouter une chirurgie de contour qui concerne le nez ou le menton : septorhinoplastie ou génioplastie. Le profil du patient est à considérer dans son ensemble et la perception du volume de la lèvre supérieure et du contour labial est influencée par la forme du nez. (18) La chirurgie de contour a pour but d'équilibrer et d'adoucir le profil en réduisant les zones trop marquées en épaisseur ou en hauteur : bosse d'arête nasale, largeur des narines, pointe trop longue ou trop bulbeuse, proéminence symphysaire trop marquée, hauteur excessive, décentrage, etc..

Les objectifs sont principalement esthétiques mais peuvent aussi concerner le soulagement d'une tension musculaire trop importante ou d'un étirement excessif dans la moitié inférieure de l'étage inférieur de la face, s'opposant par exemple à la fermeture complète d'une béance antérieure. (4) La rhinoplastie se fait généralement dans un second temps chirurgical, une durée de 6 mois est recommandée après la chirurgie orthognatique. (18)



Figure 30 : La perception du volume de la lèvre supérieure et du contour labial est influencée par la forme du nez (18)

Brunel insiste sur l'importance d'accorder le sourire et le regard en tenant compte de la personnalité, de la couleur des dents et des yeux, et de la profondeur du regard qui doit être en accord avec l'exposition des dents : l'essentiel étant de ne pas éteindre l'un par l'autre. (18)

Le chirurgien et l'orthodontiste devront bien garder en tête que pour un résultat esthétique optimale et une meilleure acceptation des changements par le patient, il faudra corriger les défauts mais protéger les points esthétiques positifs. (18)

II.3 - Phase orthodontique post-chirurgicale - finitions orthodontiques

Outre la gestion des suites de la chirurgie orthognatique, les phases de finitions d'un traitement orthodontico-chirurgical diffèrent peu des phases de finitions d'un traitement orthodontique non-chirurgical. Les rendez-vous peuvent être plus rapprochés dans le cas d'un traitement orthodontico-chirurgical grâce au phénomène d'accélération des mouvements dentaires post-opératoire. Les critères de finitions correspondent aux objectifs occlusaux vus précédemment.

II.3.1 - Délais

En per-opératoire, le chirurgien met en place des élastiques de traction inter-maxillaire pour maintenir les deux arcades dans une relation occlusale adéquate. Au bout de 15 jours minimum (34) l'orthodontiste revoit le patient et change la disposition des élastiques si nécessaire afin d'obtenir un résultat occlusal optimal. Selon Poling (35) les finitions doivent durer entre 4 et 7 mois, avec des rendez-vous chez l'orthodontiste d'environ 45min qui se divisent en 2 temps : en premier lieu, le praticien fera un examen minutieux de l'occlusion, des changements qui ont eu lieu et de ceux qui restent à faire ; et dans un second temps le praticien

s'occupera de l'ajustement et de la préparation des appareillages pour les finitions. (17) Durant cette phase, des courbures sont appliquées dans les 3 ordres pour parfaire l'engrènement des 2 arcades. La consolidation osseuse intégrale se fait au bout de 45 jours après la chirurgie. (2)

II.3.2 - Critères

Les critères de finitions doivent prendre en compte les doléances du patient, afin de satisfaire le motif de consultation. (18) Ces critères ont été définis précisément dans la partie objectifs du traitement – d'un point de vue occlusal.

II.4 - Présentation d'un cas clinique de classe III avec traitement orthodontico-chirurgical conventionnel

Derton et al. (10) présentent le cas d'un patient de 20 ans. Son motif de consultation est une insatisfaction extrême vis-à-vis de son esthétique faciale où une prognathie mandibulaire et une rétrognathie maxillaire créent une dysharmonie importante au niveau de son sourire et de son visage vus de face, mais surtout de profil. Il rapporte également des difficultés fonctionnelles lors de la mastication - notamment pour mordre avec les zones antérieures de sa denture - et des douleurs dans les muscles masticatoires.



Figure 31 : Photos exo-buccales de départ (10)

La prognathie mandibulaire est évidente, même vue de face, et le tiers moyen de la face a un aspect beaucoup plus petit que les tiers supérieur et inférieur. De profil, la Classe III, due à l'hypo-développement du maxillaire et à la prognathie mandibulaire, est prononcée. Le sourire est fort disgracieux et l'exposition des incisives supérieures est de mauvaise qualité.

A l'examen fonctionnel, on note en plus des douleurs et des difficultés masticatoires, des difficultés phonatoires dues à une macroglossie concomitante et à une béance labiale, surtout à la prononciation des sifflantes.



Figure 32 : Photos endo-buccales de début de traitement (10)

L'examen endo-buccal montre un articulé croisé bilatéral et antérieur, une classe III molaire et canine sévère, une absence de contacts verticaux incisifs et une béance marquée. En vue occlusale, l'arcade supérieure semble assez bien alignée alors que l'arcade mandibulaire montre un encombrement antérieur.

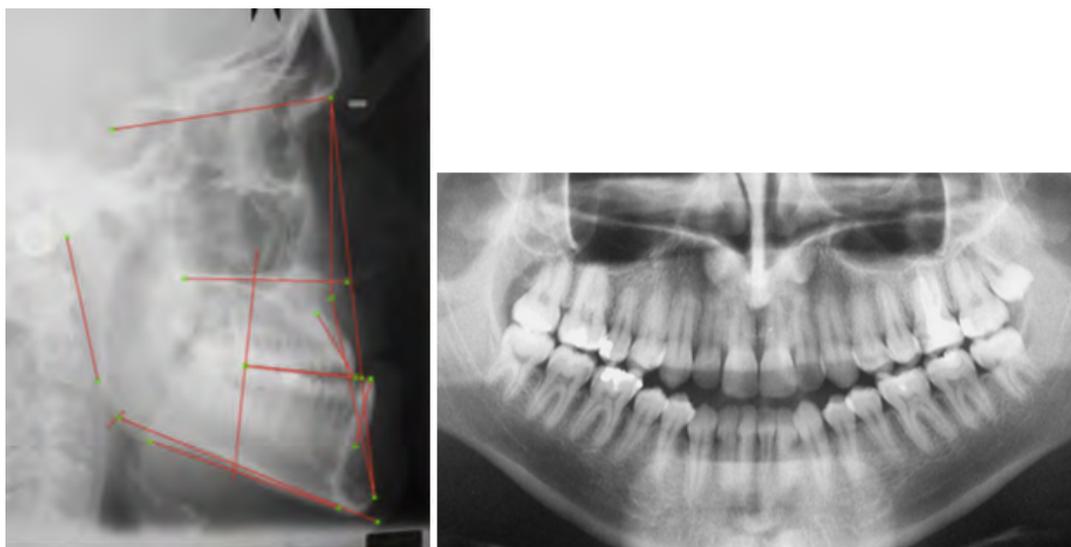


Figure 33 : Radiographies de départ. A gauche : Téléradiographie de profil avec tracé IBO. A droite : Panoramique dentaire. (10)

La panoramique dentaire montre une conformation normale des condyles, une absence de 18 (extraite) et une carie importante ainsi qu'un traitement endodontique sur 26. Les racines dentaires semblent être axialement peu développées, indiquant peut-être une tendance à la résorption apicale. Le patient est informé de cette éventualité.

La téléradiographie de profil montre une classe III squelettique avec rétromaxillie et prognathie mandibulaire, une tendance à l'hypodivergence, une vestibulo-version des incisives maxillaires et une linguo-version des incisives mandibulaires ainsi qu'un surplomb négatif de - 7mm

Etant donnée la dysharmonie sévère entre les bases dento-alvéolaires, le plan de traitement commence par une disjonction rapide du maxillaire chirurgicalement assistée, au moyen d'une corticotomie vestibulaire et d'un disjoncteur palatin sur bagues.



Figure 34 : Première phase de traitement : disjonction rapide du maxillaire chirurgicalement assistée (10)

Ensuite, la préparation chirurgicale consiste à aligner et niveler, à décompenser la malocclusion et à coordonner les arcades à l'aide d'un appareil vestibulaire fixe multi-attaches. Les extractions de 28, 38 et 48 sont effectuées afin de faciliter les stades ultérieurs du traitement.

Suivant une période de stabilisation de trois mois après l'expansion chirurgicalement assistée, toutes les attaches sont collées. Les incisives mandibulaires sont vestibulo-versées et les incisives maxillaires sont palato-versées afin d'accroître le surplomb négatif et de décompenser la malocclusion avant la chirurgie.





Figure 35 : Photos exo et endo-buccales après décompensation alvéolo-dentaire, en pré-chirurgie (10)



Figure 36 : Téléradiographie de profil avec tracé IBO en pré-chirurgie. On note le repositionnement palatin des incisives maxillaires et la vestibulo-version des incisives mandibulaires obtenus. A ce stade, le surplomb négatif correspond au décalage molaire et au décalage squelettique. (10)

Le repositionnement spatial des mâchoires est planifié à l'aide des modèles de simulation utilisés pour fabriquer les gouttières chirurgicales.

Pendant l'intervention bimaxillaire, le maxillaire est mobilisé et repositionné avec une gouttière chirurgicale intermédiaire (n° 1, pour le positionnement). Au cours de la seconde phase de la chirurgie, la mandibule est mise en occlusion avec son antagoniste à l'aide d'une deuxième gouttière chirurgicale (n° 2, pour la stabilisation).

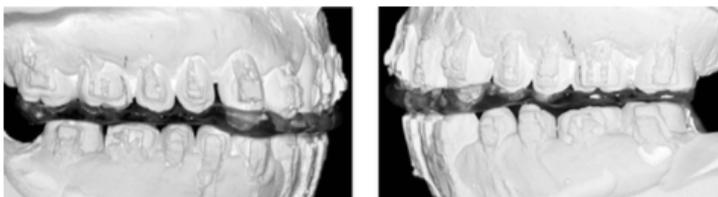


Figure 37 : Gouttière n°2, confectionnée à partir de simulation sur modèles (10)

Ainsi, l'avancée, l'abaissement, la légère rotation et le centrage du maxillaire sur le splanchnocrâne sont réalisés, de même que le repositionnement adéquat de la

mandibule. Le maxillaire est stabilisé avec des plaques en titane et la mandibule repositionnée est stabilisée avec des fils en acier d'ostéosynthèse.

Une fixation intermaxillaire est aménagée en utilisant des ligatures métalliques positionnées entre les éperons soudés sur les arcs chirurgicaux. Au dixième jour, les sutures sont enlevées et l'immobilisation intermaxillaire est déposée au 20^e jour.

Après 28 mois de traitement orthodontique et chirurgical combinés comprenant l'expansion rapide chirurgicalement assistée, la préparation orthodontique pré-chirurgicale, la chirurgie bimaxillaire et les finitions orthodontiques, les objectifs de traitement (alignement, nivellement, correction de la rotation et occlusion satisfaisante) sont atteints. Une contention par plaque de Hawley est prescrite au maxillaire pour une période de 24 mois alors qu'une contention fixe de longue durée est choisie à la mandibule.



Figure 38 : Photos endo-buccales de fin de traitement (10)



Figure 39 : Photos exo-buccales de fin de traitement (10)

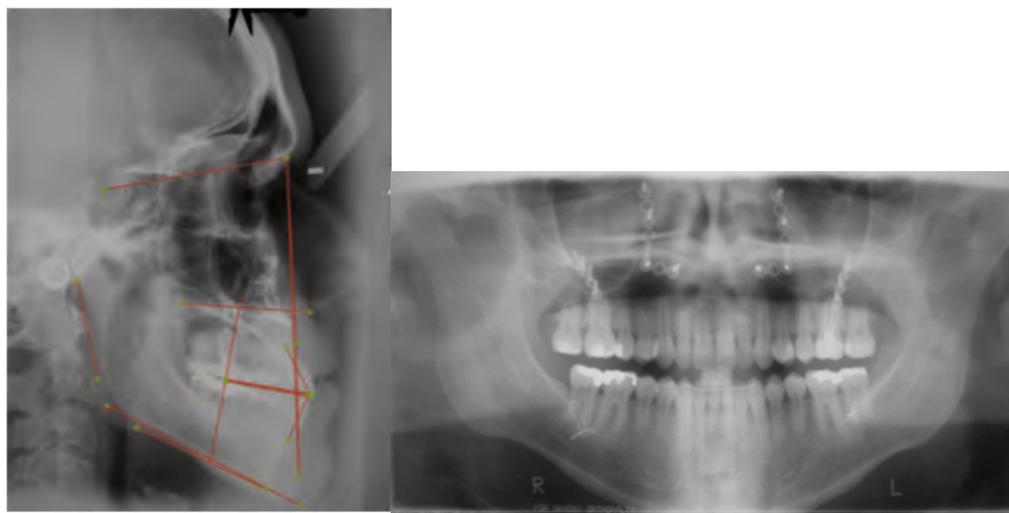


Figure 40 : Radiographies de fin de traitement

Les photos intra-orales et les modèles de fin de traitement montrent que les problèmes principaux ont été résolus avec l'établissement d'une relation de Classe I molaire et canine bilatérale et un recouvrement vertical incisif correct. Les photos extra-orales montrent clairement les résultats esthétiques satisfaisants au niveau du visage et du sourire, de même que l'exposition incisive supérieure correcte, la correction de l'hypermandibulie et la rééquilibration de la relation entre les deux tiers inférieurs du visage. L'esthétique du sourire montre une amélioration sensible. La téléradiographie de profil de fin de traitement montre une position des bases osseuses permettant un équilibre facial et fonctionnel, avec des axes incisifs cohérents.



Figure 41 : Photos endo-buccales 2 ans après la fin de traitement



Figure 42 : Photos exo-buccales 2 ans après la fin de traitement

Les photos et les modèles du patient pris deux ans après la fin du traitement révèlent la stabilité du résultat orthodontique et le résultat esthétique optimal.

Les traitements orthodontico-chirurgicaux sont des traitements longs et lourds pour nos patients. La phase orthodontique pré-chirurgicale dure en moyenne de 7 à 47 mois et elle est considérée comme la plus longue et la plus inconfortable de tout le traitement. (18) Dans une étude de Nurminen et al. on constate que 79% des 28 patients qui ont participé à l'étude ont rapportés des douleurs importantes causées par les appareils orthodontiques et 1/3 des patients ont trouvé que la pire partie de leur traitement était l'orthodontie à cause de la visibilité des appareils, de l'inconfort et de la longueur du traitement orthodontique. (36) La phase de décompensation de la malocclusion entraîne également une détérioration progressive de l'esthétique faciale et des fonctions dento-occlusales. Cette étape du traitement peut donc amener à une faible compliance du patient et à une diminution de la confiance en soi et de ses interactions sociales, (37) d'autant plus dans les cas de classe III où la décompensation se manifeste par une avancée de la lèvre inférieure, ainsi qu'une rétrusion de la lèvre supérieure qui accentue ainsi la discordance des tissus mous. (2)

Les inconvénients de l'orthodontie pré-chirurgicale doivent donc être réduits au maximum, et c'est dans cette optique que Behrman et Berhman en 1988, puis Brachvogel en 1991 ont proposé une nouvelle approche : la chirurgie de première intention. Le concept de base étant l'élimination ou la réduction à minima de la phase orthodontique pré-chirurgicale et l'élimination du déséquilibre des tissus mous accompagnant les dysmorphoses dento-faciales. (2) Nous verrons dans cette partie quelles sont les particularités de cette technique de traitement orthodontico-chirurgicale.

III - Traitement orthodontico-chirurgical avec chirurgie de première intention

« Build the house and then move the furniture » c'est ce que proposent en 1988 Behrman and Behrman qui font partie des pionniers et qui remettent au goût du jour le concept de « surgery first and orthodontics second ».

III.1 - Principes généraux

La phase de diagnostic et d'information du patient – anamnèse, examens, entretien avec le patient – est strictement la même que dans le cas d'un traitement orthodontico-chirurgical conventionnel.

Plusieurs spécificités sont à prendre en compte dans les traitements orthodontico-chirurgicaux avec chirurgie de première intention. Nous verrons d'abord quelles sont les lignes guides applicables à chaque traitement et ensuite nous verrons les spécificités en fonction des dysmorphoses.

La première spécificité réside dans le fait que la chirurgie se déroule en premier lieu, sans orthodontie préalable, afin de réharmoniser les bases osseuses. Ensuite, le traitement orthodontique se fait en une seule phase avec la décompensation dento-alvéolaire suivie de la phase de finitions.

Lors de la simulation chirurgicale, le chirurgien va construire un set-up. Dans la plupart des cas, le chirurgien va se référer aux rapports molaires. Les rapports molaires recherchés seront la classe I s'il n'y a pas d'extraction de prémolaire ou s'il y a extractions de deux prémolaires à chaque arcade, la classe III dans les cas où deux prémolaires inférieures vont être extraites et la classe II dans les cas où deux prémolaires supérieures vont être extraites. Une fois que les rapports molaires ont été établies, le surplomb sera déterminé en fonction. (38,39)

Cependant, dans les cas où le mouvement chirurgical est très important et dans les cas où l'encombrement est géré par distalisation via l'intermédiaire de mini-plaques (avec ou sans extractions de dents de sagesse en fonction de la place nécessaire), les rapports molaires recherchés lors de la chirurgie seront une classe II pour les cas de classe III et une classe III pour les cas de classe II. (40)

Dans l'ordre chronologique, la première étape clinique est le collage des attaches sur les dents des deux arcades, quelques semaines avant l'intervention afin de profiter de conditions d'ouverture buccale normales. (2) La plupart des auteurs ne mettent en place les arcs qu'au moment de la chirurgie, ou entre une semaine et un mois post-opératoire (38,39). L'avantage de la mise en place d'un arc en nickel-titane au moment de la chirurgie étant l'activation des mouvements dentaires immédiatement après. (2) L'inconvénient principal réside dans le fait que ces arcs sont trop souples pour pouvoir recevoir des pithons destinés à mettre en place les élastiques de blocage intermaxillaire à la fin de l'intervention. Le chirurgien doit dans ce cas poser plusieurs mini-vis dans les espaces inter-radicaux maxillaire et mandibulaire afin de permettre la mise en place des élastiques.

D'autres auteurs dont Nagasaka et Sugawara (34,40) choisissent d'utiliser un arc acier passif avec des pithons soudés mis en place une à trois semaines avant l'intervention. Cela permet d'éviter la pose de multiples mini-vis durant la chirurgie, les pithons assurant l'accroche nécessaire aux élastiques. L'inconvénient étant la passivité de l'arc qui retarde le déclenchement des mouvements dentaires au premier rendez-vous orthodontique post-chirurgical.

Une fois la chirurgie effectuée, le traitement orthodontique peut débuter entre une semaine et un mois après l'intervention et les rendez-vous pourront être pris toutes les deux à trois semaines (25) afin de bénéficier de l'avantage du phénomène d'accélération des mouvements orthodontiques post-opératoires. Des appareils orthopédiques visant à maintenir les bases osseuses dans la bonne position peuvent être utilisés en post-chirurgie. (38) Des mini-vis peuvent être également utilisées pour bloquer la position inter-maxillaire en post-chirurgie.

Concernant la phase orthodontique, Nagasaka et Sugawara préconisent l'utilisation de dispositifs d'ancrage squelettique (plaques en titane) – appelées SAS en anglais, pour Skeletal Anchorage System - afin d'obtenir une nette efficacité de la décompensation lors de la phase orthodontique post-chirurgicale. (63) Ces ancrages sont d'autant plus nécessaires que les patients concernés par ce traitement sont des patients qui ne possèdent plus de potentiel de croissance. (6)

III.2 - Indications

La chirurgie de première intention est une thérapeutique pouvant fonctionner sur des cas très diversifiés, avec des malocclusions et des dysmorphies dento-faciales très différentes. Cependant certains critères peuvent rendre un cas très favorable à ce type de traitement. Pour Yu, certains cas particuliers et notamment quand la simulation chirurgicale permet d'atteindre une classe I squelettique sans interférence occlusale se prêtent plus facilement à la chirurgie de première intention. (2)

III.2.1 - Concernant la dimension transversale

Pour Liou et al., (2) dans tout traitement orthodontique (dont ceux sans indication de correction chirurgicale d'une dysmorphose osseuse verticale ou sagittale) l'expansion chirurgicale d'une arcade en première intention est indiquée quand il existe une insuffisance transversale basale relativement importante à l'une des deux arcades. Il peut s'agir d'une disjonction (écartements des 2 fragments d'ostéotomie pendant la chirurgie) ou d'une distraction (ostéotomie puis activation d'un distracteur après la chirurgie pendant plusieurs jours) maxillaire ou mandibulaire. La majorité des cas de distractions est effectuée avant ou en début de traitement orthodontique (29), et peut de ce fait être considérée comme des chirurgies de première intention.

Cependant, dans le cas d'un traitement orthodontico-chirurgical avec chirurgie de première intention, si une expansion transversale chirurgicale est planifiée en plus des ostéotomies de correction du sens sagittal et vertical, elle se fera sous forme de disjonction (comme expliqué dans la partie III.2.1 Chronologie des mouvements chirurgicaux) et donc dans le même temps que l'intervention permettant la correction des autres dysmorphoses afin de ne pas enchaîner deux interventions chirurgicales distinctes avant le début du traitement orthodontique.

III.2.1.1 - Expansion primaire maxillaire

Elle est réalisée de façon isolée avant le traitement orthodontique simple ou le traitement orthodontico-chirurgical conventionnel. L'intervention consiste en une

ostéotomie de Lefort 1 avec distraction ptérygo-maxillaire. Le matériel orthodontique et le distracteur maxillaire sont mis en place avant l'intervention. (8)

III.2.1.2 - Expansion primaire mandibulaire

Elle est aussi réalisée de façon isolée avant le traitement orthodontique simple ou le traitement orthodontico-chirurgical conventionnel. Pour Béziat, les véritables endognathies mandibulaires doivent être traitées en début de traitement orthodontico-chirurgical. Une distraction mandibulaire est effectuée après section chirurgicale médiane de la symphyse. Une courte préparation orthodontique permet d'obtenir une divergence des axes des incisives centrales inférieures avant la section médiane verticale de la symphyse mandibulaire pour réaliser comme au maxillaire, une distraction osseuse. (29,41)

III.2.2 - Concernant la dimension sagittale

III.2.2.1 - Cas idéal

Les indications de la chirurgie de première intention manquent de précision dans la littérature par manque de recul clinique. Des appréciations telles que « faible » ou « modéré » sont systématiquement retrouvées, des valeurs précises n'ayant pas encore été établies.

Pour Liou et al., (39) la situation idéale pour un traitement avec chirurgie de première intention comporte plusieurs critères :

- Des arcades alignées ou un encombrement moyen,
- Un décalage squelettique faible à modéré,
- Le patient possède des exigences esthétiques et un timing réduit,
- Une courbe de Spee moyenne ou plate,
- Des compensations alvéolaires légères à modérées,
- Il existe un différentiel transversal modéré entre les arcades maxillaire et mandibulaire. (2)

Dans les cas où la décompensation alvéolo-dentaire est nécessaire, elle sera faite après chirurgie.

La manipulation des moulages va permettre de trouver des relations occlusales assez stables pour obtenir un calage en classe I molaire et canine, si possible avec un centrage. Le calage peut se faire dans différentes situations.

III.2.2.2 - Classe II

Dans les cas de classe II avec supraclusion, la simulation avec positionnement des moulages permet d'obtenir un appui tripodal : appui molaire symétrique et contact incisif simultané. L'engrènement dans les secteurs latéraux se fera plus tardivement en post-chirurgie. (2)

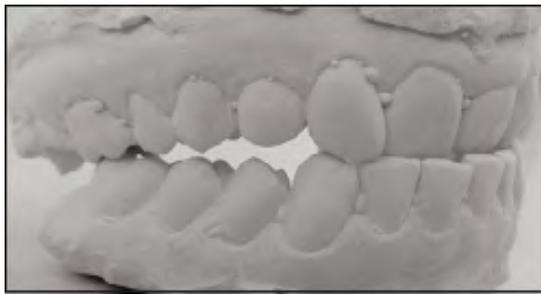


Figure 43 : Calage tripodal (2)

III.2.2.3 - Classe III

Dans les cas de classe III, la simulation de la chirurgie permet d'obtenir un appui molaire et canin sans contacts incisifs dus à la lingoversion des incisives mandibulaires. La décompensation alvéolo-dentaire post-chirurgicale permettra d'obtenir le guide incisif. (2)



Figure 44 : Calage molaire et canin (2)

III.2.2.4 - Cas asymétriques

Chez les patients avec une asymétrie tridimensionnelle, la chirurgie primaire peut être indiquée dans le cas où la préparation orthodontique ne permet pas de faciliter le travail du chirurgien ou si la simulation avec moulages permet d'obtenir une occlusion stable. (2)

III.2.2.5 - Occlusion inversée empêchant la pose des attaches

Dans certains cas d'occlusion inversée latérale ou antérieure ou d'occlusion en ciseaux, le collage des brackets peut s'avérer complexe voir impossible. L'utilisation de cales est même parfois impossible notamment chez des patients avec édentements postérieurs. Dans ce cas la chirurgie primaire peut être indiquée afin de faciliter le traitement. (2)

III.2.2.6 - Cas avec un parodonte affaibli

Selon Baek, (42) la chirurgie de première intention a pour bénéfice de diminuer le risque de récessions gingivales et de résorptions de racines comparativement à un protocole orthodontico-chirurgical classique comportant un temps de traitement

orthodontique total beaucoup plus long. De plus, la chirurgie de première intention permet une normalisation de l'enveloppe fonctionnelle avec une tension des tissus mous qui ne s'oppose pas aux mouvements dentaires comme dans le protocole classique, ce qui limite les mouvements orthodontiques à risque pour le parodonte. (2)

III.2.2.7 - Ancrage dentaire insuffisant

Dans les cas de chirurgie orthognathique pré-prothétique avec ancrage dentaire insuffisant, la préparation orthodontique peut s'avérer compliquée et peu fructueuse à cause du manque de dent et de la fragilité parodontale. La suppression de la phase orthodontique pré-chirurgicale peut ici constituer un avantage. (2)

III.2.2.8 - Contexte dysfonctionnel défavorable

Chez les patients en classe II avec une interposition labiale ou une musculature du sillon labio-mentonnier puissante, le nivellement incisif mandibulaire est difficile et il existe des risques pour le parodonte. La chirurgie de première intention permet de recréer un environnement fonctionnel stable avec un nivellement mandibulaire post-chirurgical dans de meilleures conditions. (2)

III.2.3 - Concernant la dimension verticale

Parfois, une indication de génioplastie isolée doit être posée. Cela peut être indiqué pour la correction d'un excès vertical mandibulaire, la plupart du temps dans le cadre d'un traitement orthodontique : la génioplastie permet d'assurer des objectifs esthétiques, fonctionnels et de stabilité du traitement.

D'un point de vue esthétique c'est une chirurgie de contour qui participe à l'harmonie de la dimension verticale de la face en équilibrant l'étage inférieur. Elle potentialise aussi l'augmentation de la dimension sagittale mandibulaire.

Sur le plan fonctionnel, la génioplastie normalise les rapports labiaux et permet une détente des muscles compresseurs de la face.

Une génioplastie réalisée précocement avant la fin de la croissance pubertaire est dite « fonctionnelle » car elle permet une réorientation de la croissance mandibulaire qui va dans le sens de la correction orthopédique de la classe II hyperdivergente. (2) Elle favorise une rotation antérieure mandibulaire et de ce fait est réalisée en début de traitement orthodontique afin de potentialiser la correction de la classe II. Plus la génioplastie est réalisée précocement en période pubertaire, plus le bénéfice obtenu est important. La génioplastie fonctionnelle isolée, réalisée avant un traitement orthodontique multi-attaches est donc considérée comme une chirurgie de première intention. (2)

III.2.4 - Concernant les SAOS

III.2.4.1 - Dans les cas de classe II

Chez les patients atteints de SAOS présentant une Classe II par rétromandibulie, la correction du rétrognathisme mandibulaire se fait par une chirurgie d'avancée mandibulaire. Cette chirurgie induit des modifications d'emplacement de l'os hyoïde, de la posture céphalique, de la position et de la morphologie du palais mou, de la position de la langue et surtout des dimensions de l'espace aérien postérieur pharyngé. (2) Achilleos et al. (43) ont démontrés une importante augmentation de l'espace pharyngé postérieur après avancée mandibulaire, entraînant une nette diminution de l'index d'apnée-hypopnée (IAH). Ce geste chirurgical amène à une guérison dans la majorité des cas traités et la stabilité des résultats à long terme permet d'en faire un traitement de choix dans les syndromes d'apnées obstructives du sommeil. L'avancée mandibulaire ou bimaxillaire réalisée lors du traitement peut être précédée d'une expansion maxillaire chirurgicale favorisant la perméabilité des voies aériennes supérieures.

La chirurgie unique sans traitement orthodontique suivant l'intervention peut être pratiquée chez les patients atteints de SAOS possédant une occlusion stable. L'objectif thérapeutique sera dans ce cas entièrement fonctionnel (respiratoire). L'occlusion pré-opératoire devra être maintenue comme telle et des mini-vis pourront être utilisées pour le blocage intermaxillaire per-opératoire. Dans les cas de classe II avec SAOS, la rotation anti-horaire du complexe maxillo-mandibulaire est le mouvement chirurgical le plus utilisé permettant d'accroître le volume des voies aériennes supérieures. (25)

III.2.4.2 - Dans les cas de classe III

Le traitement conventionnel des classes III chirurgicales consiste en une avancée du maxillaire et/ou un recul mandibulaire en restant parallèle au plan d'occlusion. Cependant, un changement de plan occlusal induit par une rotation du complexe maxillo-mandibulaire dans le sens horaire peut s'avérer utile car cela permet notamment de corriger les compensations dento-alvéolaires des dents antérieures sans traitement orthodontique précédant l'intervention ou avec un traitement minimaliste. Cette méthode permettrait aussi de moins réduire les voies aériennes supérieures et notamment l'espace pharyngien postérieur en évitant un recul mandibulaire dans l'axe du plan d'occlusion. Cela induirait moins de risques de ronflements et de SAOS post-opératoires par rapport à la technique de chirurgie conventionnel de classe III.

Choi et al. (44) ont analysé l'espace pharyngien postérieur en 3 points (nasopharynx, oropharynx et hypopharynx) sur des téléradiographies de profil en pré et post-opératoire. Trente-cinq patients qui subissent une chirurgie de classe III avec rotation horaire du complexe maxillo-mandibulaire sont étudiés. On observe un espace pharyngien plus grand chez les classes III en pré-opératoire comparé aux normes chez des personnes saines. En post-opératoire immédiat on

note une diminution de l'espace pharyngien avec une différence significative par rapport aux normes. Cependant 6 mois après l'intervention, après adaptation des tissus, on note une nouvelle augmentation de l'espace pharyngien des patients opérés, avec des valeurs qui ne montrent aucune différence significative par rapport aux normes.

Le traitement des classes III par chirurgie primaire avec rotation horaire du complexe mandibulo-maxillaire constitue une bonne approche en prévention des SAOS.

III.3 - Contre-indications

Les évolutions récentes et permanentes concernant la chirurgie de première intention ne font que réduire la liste des contre-indications. Il n'y a pas de référence stricte à ce jour et les auteurs repoussent régulièrement les limites de ce protocole. Hernandez-Alfaro et al. (25) ont cependant répertoriés quelques cas pouvant présenter des difficultés importantes :

- Classe II.2 avec supraclusion,
- Courbe de Spee très marquée,
- Important déficit transversal nécessitant une distraction maxillaire chirurgicale,
- Importante asymétrie faciale,
- Problèmes majeurs d'ATM.

III.4 - Spécificités des plans de traitement en fonction des dysmorphoses

III.4.2 - Cas de classe III

III.4.2.1 - Amplitude et type de mouvement chirurgical à réaliser

La quantité des mouvements chirurgicaux à effectuer est calculée grâce à des projections céphalométriques ou à des logiciels 3D. Une simulation est ensuite effectuée avec les modèles chirurgicaux, en plâtre ou virtuels, et les gouttières chirurgicales sont conçues avec des indentations concernant les bords libres des incisives et les surfaces occlusales. (40)

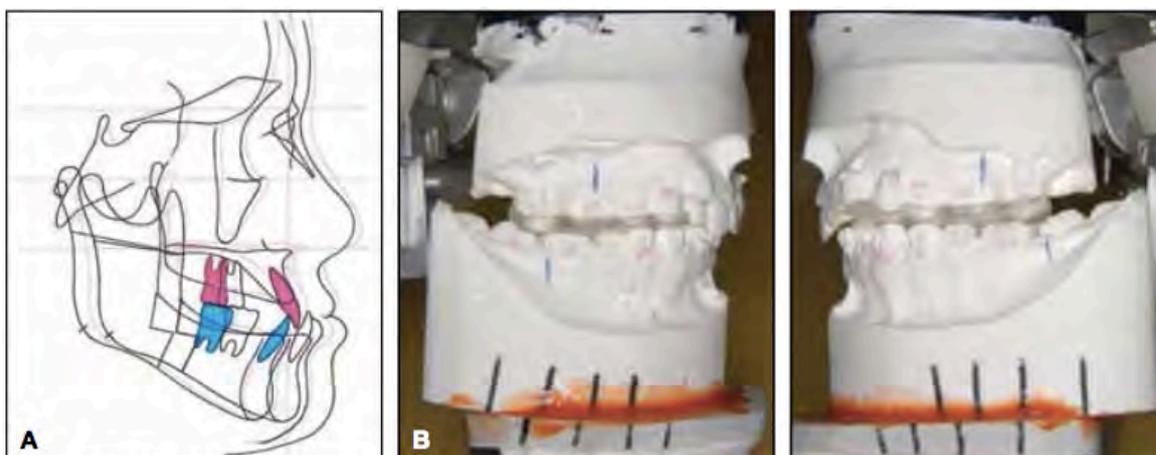


Figure 45 : A : Projection céphalométrique des mouvements dentaires et squelettiques. B : Modèles chirurgicaux et fabrication de gouttière chirurgicale en prévision d'un recul mandibulaire asymétrique. (40)

Si le mouvement antéropostérieur mandibulaire excède le surplomb initial, une rotation du complexe maxillo-mandibulaire doit être réalisée, dans le sens horaire pour un recul du menton. (39)



Figure 46 : Téléradiographies de profil d'un patient en classe III squelettique avec béance antérieure.
 A gauche : Téléradiographie de pré-traitement. On note un long corps mandibulaire et une rotation horaire du maxillaire. Au centre : Téléradiographie de profil à une semaine post-opératoire montrant un maxillaire et une mandibule dans une bonne position avec une relation de classe II dentaire et une béance postérieure. A droite : Un an post-opératoire, la béance postérieure est résolue et le surplomb et recouvrement sont normaux. (44)

Dans les cas de classe III squelettiques avec béance antérieure, le chirurgien peut effectuer une rotation anti-horaire de la mandibule dont l'axe principal passera par les canines ou les prémolaires. Ceci crée une béance postérieure qui sera gérée orthodontiquement en post-opératoire. (45)

III.4.2.2 - Changements en post-chirurgie immédiats

Les patients en classe III présentent, après l'étape chirurgicale un profil de classe II. De ce fait, l'amélioration du tonus musculaire de la langue et de la lèvre supérieure accentue les forces centripètes exercées sur les incisives maxillaires et

les forces centrifuges exercées sur les incisives mandibulaires. Après chirurgie, la décompensation des incisives est donc facilitée par l'enveloppe fonctionnelle. Le repositionnement des incisives maxillaires peut être fait orthodontiquement ou chirurgicalement par rotation horaire du maxillaire ou du complexe maxillo-mandibulaire en entier. (2)

La chirurgie aboutie à une classe I voire une classe II molaire avec un surplomb incisif augmenté. Une gouttière chirurgicale est maintenue en place jusque six semaines après la chirurgie afin de stabiliser l'occlusion. (40)

La décompensation des incisives mandibulaires et leur alignement sont obtenus par vestibulo-version après la chirurgie ce qui permettra de retrouver un surplomb normal. (2) Un encombrement plus conséquent peut être géré par extractions de prémolaires mandibulaires et établissement de classe III molaire (39) ou par distalisation de l'arcade mandibulaire. (40)

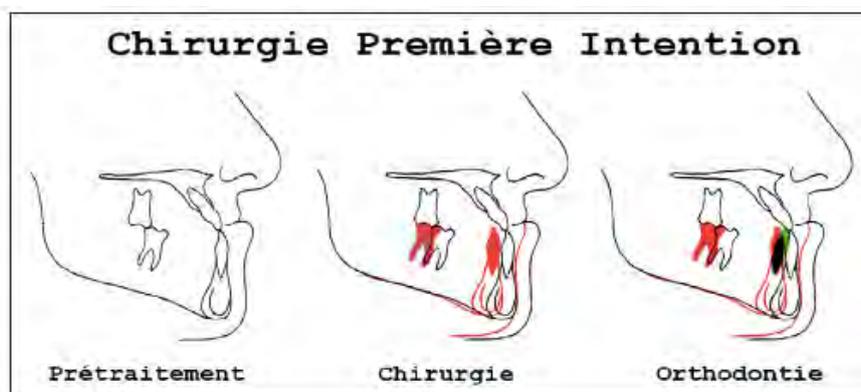


Figure 47 : Protocole de la chirurgie de première intention (2)

III.4.2.3 - Nivellement de la courbe de Spee

Dans les cas de classe III avec courbe de Spee modérée à sévère, une ostéotomie segmentaire du bloc incisif mandibulaire peut être réalisée afin d'ingresser chirurgicalement les incisives et diminuer la courbe de Spee. Cela évite une récurrence mandibulaire post-opératoire avec un mouvement vers le haut et vers l'avant du corps mandibulaire. (39)

III.4.2.4 - Repositionnement des incisives maxillaires

Le repositionnement des incisives maxillaires peut se faire partiellement grâce à la chirurgie, avec un Lefort I maxillaire et une impaction postérieure créant une rotation horaire du maxillaire. On obtient ainsi un repositionnement des incisives maxillaires de $1,5^\circ/\text{mm}$ d'impaction postérieure. (46) Il est aussi possible de profiter de la chirurgie pour faire une ostéotomie locale des incisives maxillaires avec repositionnement du fragment en rotation horaire. On obtient dans ce cas 5° de repositionnement/mm d'impaction postérieure du fragment. (46) Dans ce cas les extractions de premières prémolaires sont indiquées avec au moins 1 à 2mm d'espaces résiduels entre les canines et les deuxièmes prémolaires avant la chirurgie pour éviter tout risque de lésion radiculaire. (46) Selon Liou et al. (39) le

repositionnement des incisives maxillaires par chirurgie est préférable aux extractions de prémolaires pour des raisons de stabilité occlusale post-opératoire.

III.4.2.5 - Gestion des cas avec le système SAS

Dans les cas de classe III avec un encombrement maxillaire important, une distalisation grâce à des mini-vis ou des mini-plaques en titanes permet une résolution de l'encombrement sans extraction. Ces cas aboutissent donc à une classe II après la chirurgie et seront traités comme tels. Afin de permettre les mouvements dentaires tout en conservant une stabilité occlusale, la gouttière chirurgicale sera convertie en une gouttière occlusale mandibulaire évolutive permettant les déplacements et la fonction masticatrice. (39)

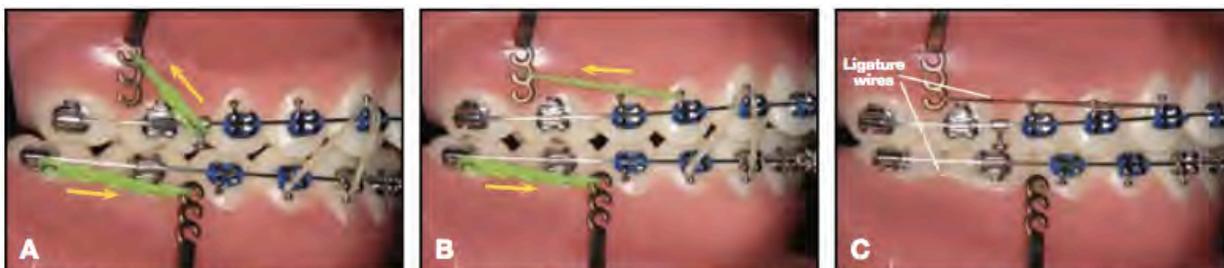


Figure 48 : Biomécanique typique d'un cas de classe III traité par chirurgie de première intention avec le Skeletal Anchorage System (SAS) = mini-plaques en titane au niveau des deux arcades. Démonstration sur typodont. A : Immédiatement après la chirurgie : utilisation de chainettes pour ingresser et distaler les secteurs postérieurs maxillaires, et pour mésialer l'arcade mandibulaire. Des élastiques intermaxillaires lights sont utilisés dans la région antérieure. B : Traitement en cours, chainette maxillaire repositionnée afin d'obtenir une direction de force plus distale. C : Phase de stabilisation avec ligatures métalliques des brackets aux mini-plaques. (40)

III.4.3 - Cas de classe II

III.4.3.1 - Amplitude du mouvement chirurgical à réaliser

La quantité du mouvement chirurgical à effectuer est déterminée de la même manière que pour les classes III. Des projections de céphalométrie standards peuvent être utilisées pour établir les objectifs esthétiques et dentaires. La position finale des dents ainsi que les changements des tissus mous doivent être anticipés. (47)

Si le mouvement antéropostérieur mandibulaire excède le surplomb initial, une rotation du complexe maxillo-mandibulaire doit être réalisée, dans le sens anti-horaire pour faciliter une avancée du menton. (39)

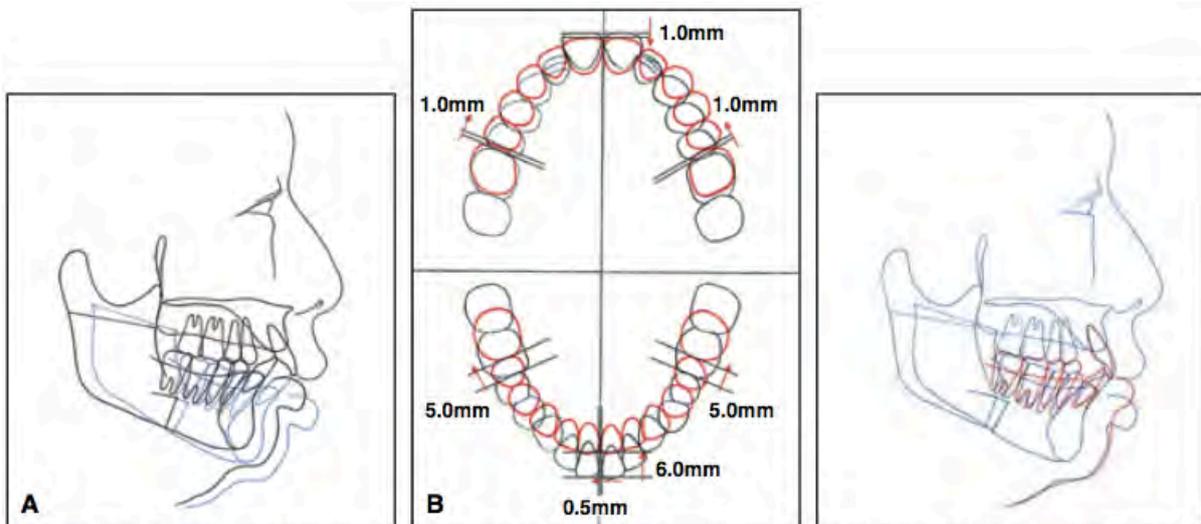


Figure 49 : Simulations céphalométriques et occlusogramme des objectifs de traitement. A : Immédiatement après chirurgie (tracé en bleu). B : Après traitement orthodontique et distalisation des dents postérieures mandibulaires grâce au SAS. La simulation anticipe le repositionnement de la lèvre inférieure après distalisation de l'arcade mandibulaire et décompensation des incisives mandibulaires (tracé en rouge) (47)



Figure 50 : Modèles chirurgicaux et gouttière chirurgicale avec simulation d'avancée mandibulaire de 10mm (47)

III.4.3.2 - Changements en post-chirurgie immédiats

Dans les cas sans extraction où une distalisation post-chirurgicale avec SAS est prévue, immédiatement après la chirurgie le patient se retrouve en classe III avec un bout-à-bout incisif et des béances latérales dues à la courbe de Spee non nivelée. L'utilisation de TIM III ou le système SAS de Sugawara permet de régler l'occlusion en post-chirurgie. Le patient passe d'un profil convexe à un profil droit. (47) Le traitement orthodontique peut là encore débuter environ deux semaines après la chirurgie et la gouttière chirurgicale est alors transformée en gouttière occlusale maxillaire évolutive.

III.4.3.3 - Nivellement de la courbe de Spee

La chirurgie de première intention présente l'avantage dans le cas de classe II.1 avec supraclusion et courbe de Spee très marquée d'obtenir un bout-à-bout en post-chirurgie favorable au nivellement post-opératoire de la courbe de Spee. (47) La gouttière sert à stabiliser les bases osseuses et peut aider à niveler la courbe de Spee lorsqu'elle est évidée en regard des prémolaires inférieures afin de permettre leur égression. Des élastiques intermaxillaires peuvent être utilisés pour faciliter le mouvement. (47)



Figure 51 : Gouttière chirurgicale et élastiques à maintenir en post-opératoire (47)

Dans les cas avec une courbe de Spee modérée à profonde et des incisives mandibulaires très vestibulo-versées, le nivellement de la courbe de Spee peut se faire chirurgicalement par ostéotomie antérieure segmentaire afin d'ingresser les incisives mandibulaires et permettre une avancée de la mandibule plus facile. (2) Cette ingression des incisives mandibulaires peut aussi se faire orthodontiquement en post-opératoire avec éventuellement l'aide d'une mini-vis placée entre les incisives centrales mandibulaires. L'ingression orthodontique des incisives entrainera un mouvement vers le haut et vers l'avant de la mandibule avec une meilleure projection du menton. (2,39)

III.4.3.4 - Gestion des cas avec le système SAS

Une fois l'arcade mandibulaire nivelée, un arc rectangulaire peut être mis en place. Puis l'action des chaînettes ou d'un ressort tendu des mini-plaques en titanes placées au niveau des molaires mandibulaires jusqu'aux canines mandibulaires permet la distalisation de l'arcade et le repositionnement incisif. (47) Une fois le surplomb antérieur satisfaisant obtenu, les finitions constituent la dernière étape du traitement.

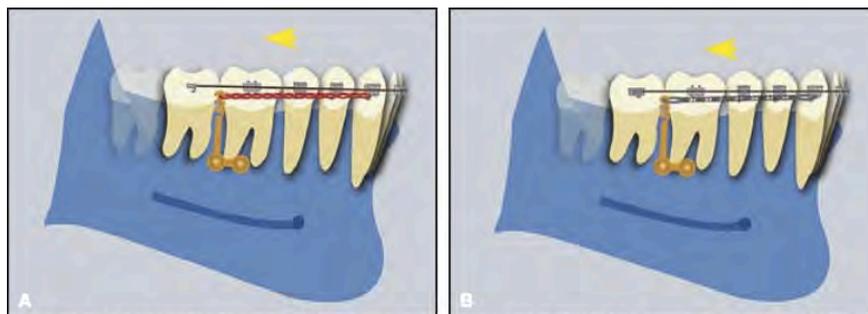


Figure 52 : Mécanique orthodontique utilisée pour distaler l'arcade mandibulaire avec des mini-plaques d'ancrage. A : Distalisation avec des chaînettes. B : Distalisation avec des ressorts NiTi fermés. (47)

III.4.4 - Coordination des arcades dans le sens transversal

Contrairement au protocole classique les arcades ne doivent pas forcément être coordonnées parfaitement dans le sens transversal avant la chirurgie.

Dans le cas d'une insuffisance transversale maxillaire, une expansion chirurgicale de type disjonction chirurgicale – expansion de 5mm maximum - peut être réalisée dans le même temps que la correction du sens sagittal et/ou vertical. (39)

Dans le cas d'un maxillaire large si le surplomb latéral n'excède pas la largeur d'une molaire (pas d'exclusion totale), la coordination des arcs se fera naturellement avec les contacts entre le versant vestibulaire des cuspides palatines des molaires maxillaires et le versant lingual des cuspides vestibulaires des molaires mandibulaires. Si besoin, un arc transpalatin en contraction pourra être mis en place rapidement après la chirurgie pour profiter du phénomène d'accélération des mouvements orthodontiques post-opératoires. (39)

III.5 - Particularités de la phase chirurgicale

III.5.1 - Planification chirurgicale virtuelle

III.5.1.1 - Déroulement du protocole

La planification d'un mouvement chirurgical dans le cadre d'un traitement orthodontico-chirurgical peut se faire en 2 dimensions grâce aux téléradiographies de profil et de face ainsi qu'aux modèles en plâtre pré-chirurgicaux qui serviront à la confection des gouttières chirurgicales. Cependant, le protocole de chirurgie de première intention amène à des incertitudes quant à l'occlusion post-opératoire ainsi qu'au positionnement post-opératoire des bases osseuses. En effet, la chirurgie se faisant sur des arcades non décompensées il sera de bon augure d'avoir recours à l'imagerie en 3 dimensions afin d'anticiper et de planifier au mieux les mouvements chirurgicaux, surtout dans les cas d'asymétries.

Après avoir effectué un cone beam avec des coupes réalisées à chaque millimètre, des logiciels de planification virtuelle tel que Simplant OMS Software® ou le logiciel Mimics® réalisent une modélisation du crâne en 3 dimensions. Le maxillaire et la mandibule sont ensuite séparés virtuellement. Les modèles initiaux du patient sont scannés et transformés en modèles virtuels 3D. Ensuite une superposition des images 3D issues du code beam et de celles issues des modèles initiaux est réalisée afin d'obtenir des modèles virtuels pertinents. Puis les dents sont séparées une par une grâce au logiciel Mimics® et le set-up virtuel est réalisé sur la base des mouvements chirurgicaux obtenus avant traitement orthodontique. Cette modélisation permet une planification virtuelle des ostéotomies qui pourront être réalisées lors de la chirurgie. (48)

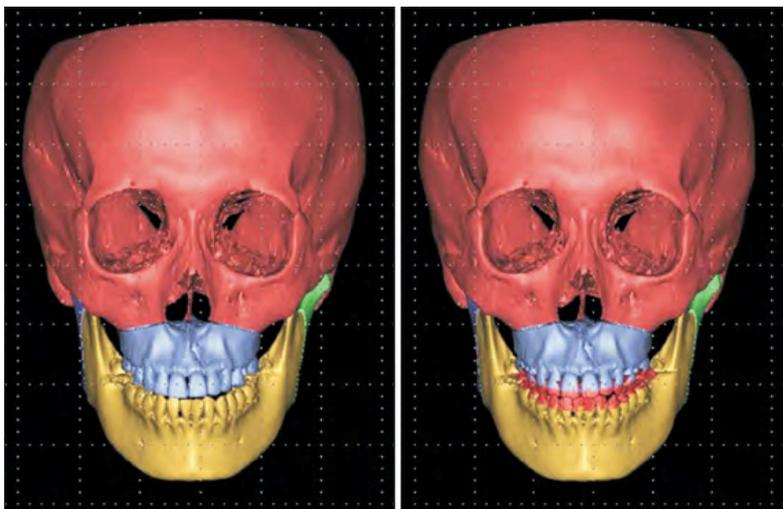


Figure 53 : Superposition des modèles initiaux scannés et du cone-beam en 3 dimensions (48)

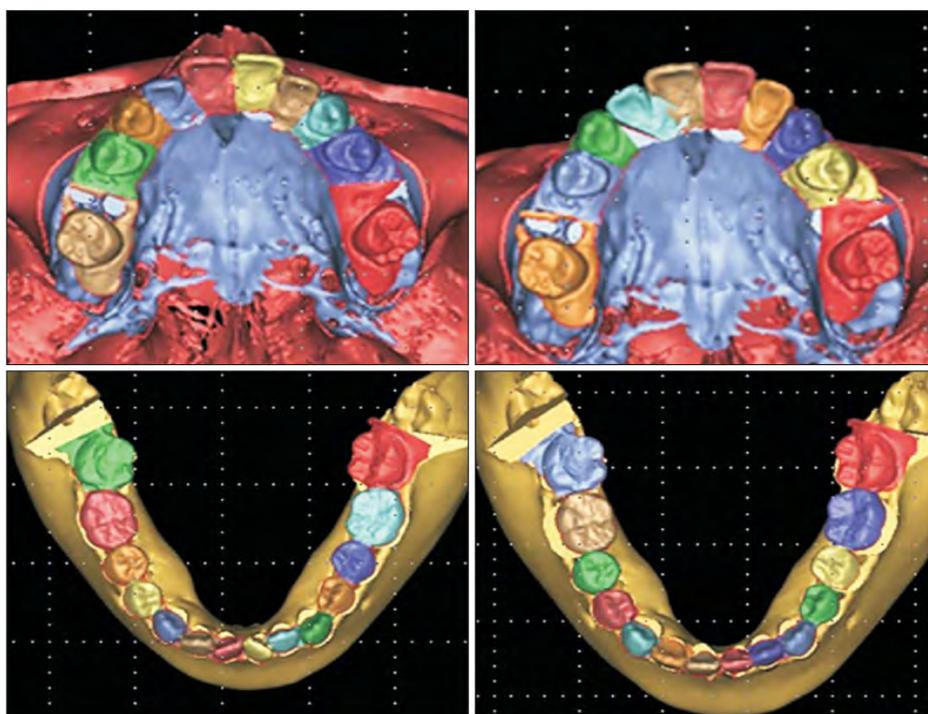


Figure 54 : Set-up virtuel basé sur la simulation du traitement orthodontique (47)

Dans le set-up chirurgical virtuel, les arcades alignées finales sont remplacées par les arcades initiales de début de traitement afin de pouvoir concevoir la gouttière chirurgicale. Les contacts prématurés sont résolus avec une autorotation virtuelle prenant l'axe des condyles comme référence. Des gouttières chirurgicales intermédiaires et finales sont produites en stéréolithographie avec la technique « rapid prototyping ». (48)

Dans les cas de chirurgie bimaxillaire, des gouttières intermédiaires et finales sont réalisées. Les gouttières intermédiaires servent à positionner le maxillaire pour que celui-ci puisse être fixé avec des vis et des plaques d'ancrage dans la bonne position. Les gouttières finales servent à positionner la mandibule par rapport au maxillaire. (49)

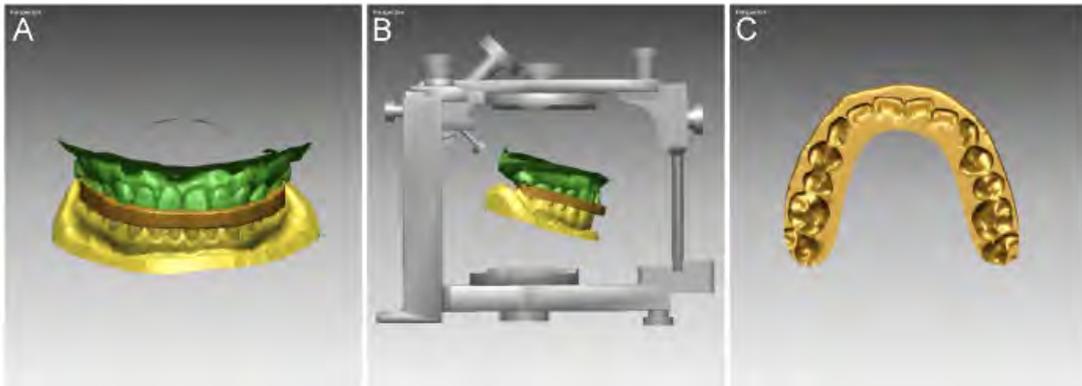


Figure 55 : A et B : les modèles virtuels sont construits et montés sur un articulatoire virtuel. C : une gouttière virtuelle en 3D est construite en stéréolithographie. (5)

III.5.1.2 - Avantages de la planification virtuelle

La planification chirurgicale virtuelle avec modélisation 3D présente plusieurs avantages vis-à-vis de la planification classique.

Par exemple, dans les cas d'asymétrie la planification conventionnelle ne permet pas de visualiser les changements de position des condyles ou les interférences osseuses entre les segments proximaux et distaux. Ce manque d'anticipation peut compromettre la stabilité et le fonctionnement de l'ATM. A contrario, la planification chirurgicale en 3D permet d'évaluer et de programmer les marques précises des traits d'ostéotomie afin de prévenir les interférences osseuses et de sélectionner les régions exactes de mise en place des vis et des plaques ainsi que leurs types et leurs tailles.

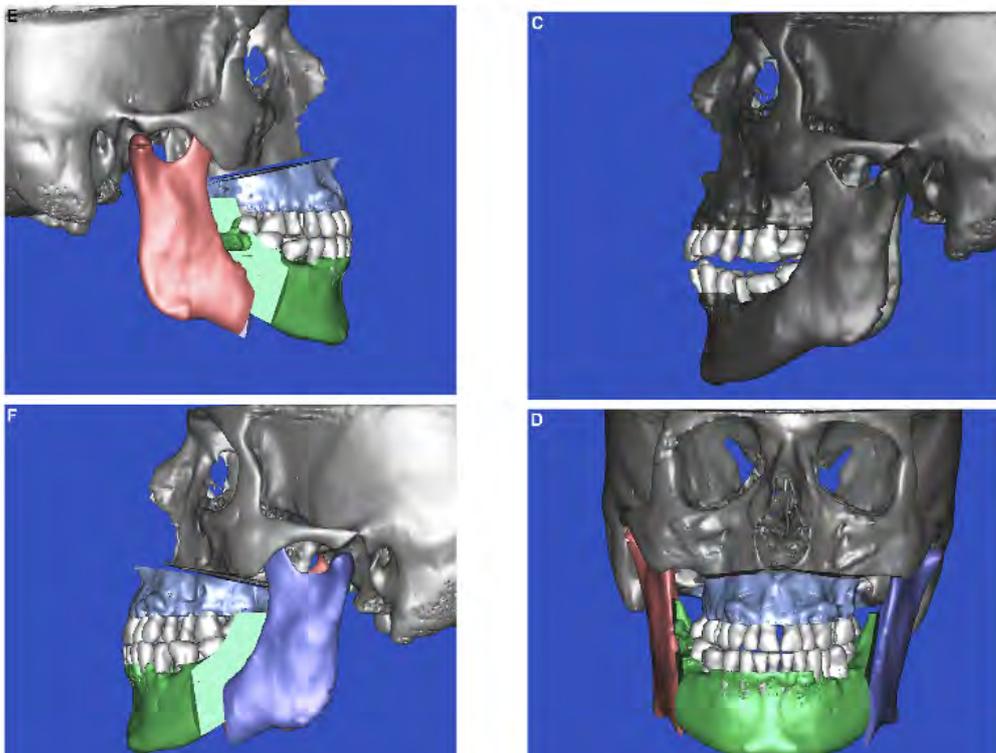


Figure 56: Simulation d'un plan de traitement. Dans ce cas, une ostéotomie bimaxillaire avec avancement et rotation anti-horaire du complexe maxillo-mandibulaire et ostéotomie mandibulaire en premier lieu est planifiée. L'alignement des arcades et le nivellement de la courbe de Spee est aussi simulé. (28)

Selon Xia et al, le remplacement des segments osseux peut ne pas suffire pour obtenir une symétrie faciale. En effet, la morphologie propre des os et leurs rapports avec les tissus mous peuvent être différents entre les 2 côtés. Avec une technique virtuelle de mise en miroir des structures, il est possible d'évaluer la future symétrie durant la planification virtuelle chirurgicale, ainsi que la différence entre les 2 côtés, ce qui peut aider le chirurgien à prendre la décision d'un recontourage ou d'un repositionnement des segments.

III.5.1.3 - Particularités de la phase chirurgicale dans le protocole de chirurgie de première intention

En ce qui concerne les déplacements de la mandibule, ils doivent être basés sur la position de la lèvre inférieure, le contour du menton, la hauteur de l'étage facial inférieur et la concordance du champ du sourire. Les normes céphalométriques ou les lignes guides esthétiques peuvent aider dans la détermination de la position mandibulaire. (50)

Après déplacement du complexe maxillo-mandibulaire une béance postérieure dans la région molaire avec des contacts prématurés au niveau canines ou prémolaires peut être obtenue. Cette béance résulte souvent d'une courbe de Spee très marquée. Les contacts prématurés canins ou prémolaires causés par les dysmorphoses transversales peuvent être corrigés avec une séparation chirurgicale médiane du maxillaire, un meulage sélectif post-opératoire, ou les mouvements orthodontiques post-opératoires. (45)

Après déplacement du complexe maxillo-mandibulaire, une éventuelle génioplastie peut être prévue. Les objectifs peuvent être multiples : recréer un sillon labio-mentonnier, maintenir une distance cervico-mentonnière suffisante, recentrer le menton avec le plan médian facial ou atteindre les proportions verticales faciales idéales. Le recontourage de l'angle goniale, du corps mandibulaire ou de l'arcade zygomatique peuvent améliorer les contours des tissus mous et l'esthétisme facial global. (28)

Des corticotomies au piézotome peuvent être également réalisées pendant l'intervention dans le but de favoriser le phénomène d'accélération régionale des mouvements orthodontiques. (28)



Figure 57 : Corticotomies au piézotome. (27)

A la fin de l'intervention, l'arcade maxillaire doit correspondre à l'arcade mandibulaire et les 2 arcades doivent être centrées sur le plan facial médian, il ne doit pas y avoir de bascule du plan d'occlusion.

Les problèmes dento-faciaux dans les 3 dimensions (translations et rotations selon les 3 axes existants) doivent être résolus avec des ostéotomies segmentaires avant le début du traitement orthodontique. (45)

III.6 - Avantages

Dix raisons de privilégier la chirurgie de première intention pour les cas répondant aux indications :

III.6.1 - Temps de traitement total plus court

Le premier avantage et le plus pertinent cliniquement est la diminution du temps de traitement global. La diminution nette de la durée de la phase orthodontique permet de limiter l'apparition de résorptions radiculaires. Plus le temps orthodontique est court, plus on limite les risques histologiques et psychologiques d'abandon. (2) Nous analyserons plus en détail les études qui démontrent une diminution du temps de traitement global dans les traitements avec chirurgie de première intention dans la partie suivante.

III.6.2 - Harmonisation de l'esthétique faciale et des bases osseuses dès le début du traitement

L'amélioration de l'esthétique faciale, du profil et des fonctions notamment masticatrices entraîne une amélioration du confort de vie, des relations sociales et de l'estime de soi pour les patients. Bénéficier de cette amélioration le plus tôt possible devient un réel avantage. (51) La chirurgie de première intention permet d'éviter la détérioration progressive de l'esthétique et du profil avec aggravation des dysmorphoses initiales comme dans le cas du protocole classique pendant la longue phase de décompensation des malocclusions. (28)

III.6.3 - Normalisation immédiate de l'enveloppe fonctionnelle

Les tissus mous ne s'opposent pas aux mouvements dentaires de décompensation comme dans un protocole orthodontico-chirurgical classique. Après chirurgie, les dents se déplacent donc dans un os alvéolaire soutenu par des bases osseuses bien positionnées, les mouvements orthodontiques sont moins à risque et les mécaniques sont plus légères et simplifiées. Prenons l'exemple d'un cas de classe III : avec le protocole classique la préparation orthodontique est difficile car la vestibuloverision des incisives mandibulaires est opposée au tonus labial. Avec le protocole de chirurgie primaire, l'enveloppe fonctionnelle est normalisée dès le départ et le tonus labial est diminué rendant le repositionnement incisif plus facile. (2)

III.6.4 - Amélioration des fonctions

La déglutition, la phonation et la mastication sont améliorées dès le début du traitement. (49)

III.6.5 - Bénéfice de l'accélération des mouvements dentaires post-opératoire

En anglais ce phénomène est appelé RAP pour Regional Acceleration Phenomenon. On observe après une chirurgie orthognathique une accélération des mouvements dentaires post-opératoire qui dure en moyenne 3 à 4 mois. La mobilité des dents est la plus importante dans le mois suivant la chirurgie puis décroît progressivement jusqu'à retrouver une mobilité semblable à celle existante en pré-opératoire dans le 4ème mois suivant la chirurgie. Cette mobilité varie au même titre qu'une molécule, la C-terminal telopeptide de collagène de type I (ICTP) qui présente une activité ostéoclastique responsable de la résorption osseuse. L'augmentation de la présence de cette molécule au niveau du complexe maxillo-mandibulaire en post-chirurgie explique en partie l'augmentation de la mobilité des dents durant cette période. Bénéficier de cette accélération des mouvements dentaires dès le début du traitement permet de faciliter la phase de décompensation dento-alvéolaire – ultérieure à la chirurgie dans le protocole de chirurgie de première intention – et de réduire le temps de traitement total de manière significative. (52,53) Des corticotomies interdentaires peuvent également être réalisées pendant la chirurgie pour accélérer les mouvements dentaires de décompensation. Pour être efficace, les incisions doivent transpercer la corticale vestibulaire afin d'atteindre l'os médullaire. (25)

III.6.6 - Obtention d'une grande satisfaction de la part du patient et du praticien

Cette satisfaction du côté du patient arrive précocement et se traduit par une augmentation de la confiance en son praticien et une augmentation e la coopération. (8,25)

III.6.7 - Amélioration immédiate des cas de SAOS

Dans les cas de SAOS pour lesquels un traitement orthodontico-chirurgical est indiqué, l'avancée précoce du complexe maxillo-mandibulaire permet d'accroître immédiatement les dimensions des voies aériennes supérieures. (44)

III.6.8 - Facilitation du repositionnement incisif maxillaire

Par exemple dans les cas de classe III, l'axe des incisives supérieures est important dans la détermination de la nécessité d'extraire. Si les incisives maxillaires sont trop vestibulo-versées des extractions peuvent être envisagées afin de repositionner les incisives en pré-opératoire lors d'un protocole classique. Selon Liao et al., si l'axe de l'incisive supérieure a une angulation inférieure à 53-55° par rapport au plan occlusal, l'extraction doit être envisagée. Dans le cadre de la chirurgie de première intention pour la correction d'une classe III, le chirurgien peut effectuer une rotation horaire du complexe maxillo-mandibulaire, ceci permettant un repositionnement chirurgical des incisives maxillaires et pouvant éviter les extractions de prémolaires maxillaires. (2)

III.6.9 - Possibilité de rectification d'éventuelles erreurs chirurgicales

Une erreur chirurgicale minime ou une légère récidence squelettique pourra être prise en charge lors de l'orthodontie post-opératoire, contrairement au protocole classique où il est plus difficile de corriger une erreur lorsque les décompensations sont faites et l'occlusion verrouillée. (8)

III.6.10 - Choix du patient dans sa date de chirurgie

Le patient n'est pas dépendant d'un éventuel retard dans la phase de décompensation des arcades comme on le voit souvent dans les protocoles orthodontico-chirurgicaux classiques. (25)

III.7 - Inconvénients

- L'occlusion pré-opératoire ne pouvant servir de guide direct pour atteindre les objectifs de traitement, la sélection du patient est extrêmement importante. De ce fait une grande expérience clinique, une anticipation précise des mouvements dentaires post-opératoires et une connaissance fine des dysmorphoses squelettiques sont requises. (34)
- La confection d'un arc acier passif pré-opératoire est longue et complexe et l'insertion de l'arc est difficile. (34,49) De plus, le collage des deux arcades simultanées est difficile et le retrait de ces types d'arcs est compliqué avec un taux de décollement important avant et pendant la chirurgie. (34)
- Les mouvements chirurgicaux sont parfois plus importants que dans le protocole conventionnel car une marge doit être conservée pour la décompensation dento-alvéolaire post-opératoire. (34)
- La présence de 3ème molaires mandibulaires intra-osseuses peut ajouter une difficulté à la chirurgie. (34)
- L'instabilité occlusale post-opératoire durant la phase de remaniement osseux peut causer une instabilité des bases osseuses, qui pourrait augmenter le taux de récurrence. (34)
- Les rendez-vous orthodontiques doivent être plus rapprochés que dans le cadre d'un traitement conventionnel. (34)
- Une communication précise et rigoureuse entre le chirurgien et l'orthodontiste est indispensable. (34)
- Avec la correction immédiate du décalage squelettique, les patients retrouvent une esthétique améliorée et ceci peut entraîner une perte de motivation pour la phase orthodontique post-chirurgicale qui reste indispensable à la stabilité du traitement. (2)
- L'occlusion transitoire post-chirurgicale est moins stable que dans le protocole classique et doit présenter au moins 3 points d'appui. Si ce n'est pas le cas, un traitement court préalable à la chirurgie devra être réalisé afin de lever certaines interférences et obtenir des contacts tripodiques. Pour pallier à l'instabilité occlusale post-chirurgicale, l'utilisation de gouttière chirurgicale est préconisée par plusieurs auteurs (2,25,47,54). Certains préconisent cette utilisation uniquement pendant la chirurgie mais Nagasaki et Sugawara préconisent une utilisation entre une et quatre semaines après l'intervention chirurgicale. (47) Hernandez-Alfaro utilise des gouttières intermédiaires et finales, la gouttière finale est gardée pendant deux semaines après intervention. (25) Le fait de maintenir la gouttière plusieurs semaines après l'intervention peut créer un inconfort temporaire pour le patient.



Figure 58 : Arc acier passif mis en place en pré-opératoire au maxillaire. Gouttière chirurgicale mise en place pendant l'intervention (47)

- La planification du plan de traitement et les phases de simulation sont indispensables et chronophages comparé au temps de traitement total. (38)
- La possible augmentation en nombre et en degré de complexité des ostéotomies peut exposer la patient à de plus grands risques chirurgicaux. (38)

III.8 - Satisfaction globale

Une étude d'Hernandez-Alfaro et al. (28) sur 45 patients ayant bénéficié d'un traitement ortho-chirurgical avec chirurgie primaire présente une moyenne de satisfaction de 9,4/10 pour les patients et 9,7/10 pour les orthodontistes.

Le protocole de traitement orthodontico-chirurgical avec chirurgie de première intention présente des avantages cliniquement pertinents et semble avoir des résultats très satisfaisants. Cependant il nous faudra maintenant vérifier que l'absence de préparation orthodontique pré-opératoire n'empiète pas sur la stabilité esthétique et occlusale à court et à long terme. Pour cela nous allons nous intéresser aux études disponibles dans la littérature, comparants le protocole avec chirurgie de première intention et le protocole conventionnel.

IV - Etudes comparatives du protocole orthodontico-chirurgical conventionnel vs protocole avec chirurgie de première intention

Après avoir vu les approches différentes des deux techniques ainsi que leurs avantages et inconvénients, nous pouvons maintenant nous intéresser à la comparaison de ces techniques.

Nous nous appuyerons sur des études rétrospectives comparatives. Pour chacune des études les dossiers utilisés sont ceux de patients traités dans le même centre médical et opérés par le même chirurgien. L'orthodontiste est différent dans les deux groupes (un praticien spécialisé dans chaque protocole). Les critères d'exclusion sont communs à toutes les études : patients sans dysmorphoses cranio-faciales, sans fente et sans antécédent de grands traumatismes faciaux ou

de chirurgie. Les téléradiographies de profil prises régulièrement au cours du traitement devaient être disponibles (au minimum avant le début du traitement, avant chirurgie, après chirurgie et au moment du débagueage). Ceci nous permettra d'analyser plusieurs points : le temps de traitement global, la qualité des résultats et la stabilité post-opératoire.

IV.1 - Temps de traitement

Les temps de traitement ainsi que les différences entre les deux groupes varient en fonction des études.

Pour Ko et al. (55) ainsi que pour Kim et al. (56), il n'y a pas de différence significative dans le temps de traitement global entre les deux protocoles. L'étude de Kim et al. permet de comparer des sujets en classe III dont un groupe avec une préparation orthodontique pré-chirurgicale courte (5,53+/-3,14 mois) et un groupe avec un temps de préparation orthodontique pré-chirurgicale plus long (13+/-5,33 mois). Aucune différence significative concernant les temps de traitement n'a été démontrée entre les 2 groupes (en moyenne 29.40 mois pour le 1er groupe et 26.09 mois pour le 2ème groupe). (56)

Cependant Kim et al. (57) ont mené une autre étude plus récente, démontrant une différence significative dans les temps de traitement entre les deux groupes. L'étude compare des patients en classe III, la moyenne du temps de traitement total pour le groupe avec chirurgie de première intention est de 15,4 mois, la moyenne du groupe du protocole conventionnel étant de 22,5 mois.

Cette différence entre les deux études des mêmes auteurs peut s'expliquer en partie par le fait que la première étude met en jeu un protocole avec préparation orthodontique courte qui n'est pas une chirurgie de première intention à proprement parler et qui ne bénéficie pas de tous ses avantages (notamment du phénomène de RAP inexploité durant la phase de décompensation dento-alvéolaire). De plus, la deuxième étude comporte plus de patients (61 contre 26 pour la première) et peut sembler plus objective.

Pour Liao et al. (46) qui comparent 33 sujets en classe III avec une béance antérieure divisées en deux groupes, l'un avec un traitement orthodontico-chirurgical conventionnel et l'autre avec chirurgie de première intention, il existe également une différence significative concernant les temps de traitement globaux. Le traitement étant plus court dans le groupe avec chirurgie de première intention (en moyenne 342 +/- 127 jours) que dans le groupe du protocole conventionnel (en moyenne 512 +/- 103 jours).

Cette différence est confirmée par une étude de Zhou et al. (37) qui étudient 40 sujets en classe III divisés en deux groupes et étudiés à 12 mois après la chirurgie orthognathique. Le premier groupe a reçu un protocole classique de traitement orthodontico-chirurgical comprenant un temps de préparation orthodontique

moyen de 18,1 mois (allant de 16 à 34 mois), l'autre groupe ayant reçu une préparation orthodontique pré-opératoire minimale (MPO) comprenant un temps de préparation moyen de 3,3 mois (allant de 0,5 à 6 mois). A 12 mois après la chirurgie orthognatique, le groupe (MPO) était en moyenne à un stade beaucoup plus avancé du traitement que le groupe de traitement conventionnel.

Choi et al. (58) confirment également la diminution du temps de traitement dans le protocole de chirurgie de première intention sur une étude comparative de patients en classe III (Temps total moyen du protocole de chirurgie de première intention de 19.4 mois contre 22.3 mois pour le protocole conventionnel).

Enfin, une revue systématique de Huang de 2014 retrouve un temps de traitement total plus court de 6 à 12 mois dans les traitements avec chirurgie primaire par rapport au protocole conventionnel. Cependant cette revue n'inclut pas d'études prospectives ni d'études randomisées pour être assez pertinente cliniquement. (49)

La grande majorité des études comparant les deux protocoles concluent à un temps de traitement global plus court dans les traitements orthodontico-chirurgicaux avec chirurgie primaire ou avec préparation orthodontique pré-opératoire minimale par rapport au traitement conventionnel. Ces résultats sont en accord avec les changements anatomiques, physiques et physiologiques précoces induits par le protocole de chirurgie primaire. Cependant, les études citées sont des études rétrospectives non randomisées et manquent de pertinence clinique.

Il est aussi bon de rappeler que même si le temps de traitement global est plus court dans le cas des traitements avec chirurgie en première intention, le nombre total de rendez-vous n'est pas forcément diminué car les phénomènes physiologiques osseux permettent de prévoir des rendez-vous efficaces tous les 2 à 4 semaines. Le patient est donc revu plus fréquemment que dans le cadre d'un traitement orthodontico-chirurgical classique. (4)

IV.2 - Résultats

Le temps de traitement total étant plus court dans le cadre des traitements avec chirurgie de première intention, nous allons maintenant nous intéresser aux résultats afin de voir si les objectifs de traitement sont atteints de la même manière dans les deux protocoles.

IV.2.1 - Recul mandibulaire chirurgical

Dans l'étude comparative de Kim et al., (56) le recul mandibulaire chirurgical a été significativement plus important dans le groupe avec faible préparation orthodontique (pour un décalage de classe III entre les groupes sans différence

significative au départ). Ceci est due à deux paramètres inhérents au groupe avec faible préparation orthodontique avant la chirurgie et nécessitant une « marge » lors du mouvement chirurgical : un repositionnement incisif moins important et une occlusion plus instable avant la chirurgie.

Cependant, quatre études de Park et al., (32) Ko et al., (55) Zhou et al. (37) ainsi qu'une étude plus récente de Kim et al. (57) comparant les deux techniques ne mettent pas en évidence de différence significative quant à la quantité de recul mandibulaire chirurgical. Cette donnée semble être dépendante du groupe de patients et du chirurgien.

IV.2.2 - Repositionnement incisif maxillaire dans les cas de classe III

Kim et al. (56) mettent en évidence un repositionnement incisif maxillaire significativement moins important dans le groupe avec préparation pré-chirurgicale courte avant la chirurgie orthognathique ainsi qu'au moment du débouage.

Une diminution du repositionnement incisif maxillaire équivaut à une vestibuloversion plus importante des incisives maxillaires et donc une augmentation du surplomb. C'est ce que Liao et al. (46) relèvent, en montrant des différences au niveau du surplomb en fin de traitement. Dans cette étude comparative le surplomb est augmenté dans le groupe avec chirurgie de première intention (3.0 +/- 1.2mm) par rapport au groupe avec le protocole classique (2.2 +/- 1.1 mm), même si les deux résultats restent dans les limites acceptables.

Pour Zhou et al., (37) après comparaison des valeurs céphalométriques dans les deux groupes, à T5 soit 12 mois après la chirurgie il n'y a pas de différence significative ni au niveau du surplomb ni au niveau de l'IMPA (Incisor Mandibular Plane Angle).

Une étude de Ko et al. (59) montre même une inclinaison vestibulaire plus importante des incisives maxillaires en fin de traitement dans le groupe de traitement conventionnel par rapport au groupe avec chirurgie de première intention (différence de 9,4° sur SN/U1).

Les études comparatives ne sont pas en accord sur le sujet du repositionnement incisif maxillaire. Cependant une étude de Park et al. (60) permet de comprendre en partie le phénomène. Les auteurs ont étudié l'angle entre l'incisive centrale maxillaire et SN (SN/U1) à T0 (avant traitement) et T3 (fin de traitement) en comparant les deux protocoles dans des cas de classe III avec extractions de 14-24. Les auteurs ne trouvent pas de différence significative dans les variations d'angulation entre T0 et T3. Cependant le groupe de chirurgie de première intention bénéficie d'une impaction maxillaire postérieure moyenne plus importante. Le repositionnement final des incisives maxillaires serait donc

équivalent pour les deux techniques dans ces études, avec une part de repositionnement due à la chirurgie plus important dans le protocole de chirurgie de première intention, et donc un repositionnement purement dento-alvéolaire diminué par rapport au protocole conventionnel.

IV.2.3 - Changements dans le sens transversal

Le fait d'avoir recours à l'une ou l'autre des techniques n'a pas d'influence sur les variations d'inclinaison vestibulo-linguale (avant et après traitement) des canines et molaires maxillaires et mandibulaires, dans les cas de classe III. (61)

Cependant une seule étude rétrospective a étudié la dimension transversale dans les cas de comparaison des deux techniques.

IV.2.4 - Résultats esthétiques

L'amélioration esthétique du visage est précoce dans les cas de chirurgie de première intention, mais nous devons voir si les résultats sont comparables à long terme.

Cependant, une seule étude comparative permet d'analyser certains critères esthétiques, l'étude de Liao et al. qui ne relève pas de différence significative à la fin du traitement entre les deux groupes concernant la convexité de la face, la hauteur faciale, la position de la lèvre supérieure et inférieure par rapport à la ligne E (ligne esthétique de Ricketts) ainsi qu'au niveau de l'angle nasolabial. (46)

IV.3 - Stabilité post-opératoire

La particularité des traitements orthodontico-chirurgicaux avec chirurgie de première intention réside dans le fait que le chirurgien ne peut pas réaliser ses mouvements chirurgicaux en se basant sur l'occlusion. L'instabilité occlusale engendrée par le fait de changer les rapports entre deux arcades non préparées est compensée, entre autre, par la mise en place en per-opératoire de gouttière occlusale servant de guide. Cependant, seul le recul permettra de savoir si cette technique n'engendre pas un taux de récurrence supérieur à celui rencontré dans les protocoles classiques.

La kinésithérapie post-opératoire participe également à la stabilité à long terme et est indispensable dans tous les traitements orthodontico-chirurgicaux. Elle sera pratiquée dès le début du traitement dans le cadre de la chirurgie en première intention, puisque l'éducation fonctionnelle commencera avant l'intervention chirurgicale et continuera immédiatement après la chirurgie.

L'objectif de cette éducation est de normaliser la dynamique mandibulaire et les fonctions oro-faciales, et de combattre les lignes d'action musculaire engrammées dans le schéma squelettique pré-chirurgical. Elle devra permettre d'effacer les engrammations reliées à l'ancienne dysmorphose et devra établir un nouvel équilibre neuro-musculo-squelettique. (41)

IV.3.1 - Stabilité post-opératoire dans le sens sagittal

Liao et al. (46) ainsi que Park et al. (62) ne relèvent aucune différence significative concernant la stabilité maxillaire et mandibulaire dans le sens sagittal entre les deux groupes dans leurs études.

Cependant une étude de Kim et al. (57) comparant les deux protocoles met en évidence une récurrence mandibulaire horizontale significative pour le groupe avec chirurgie de première intention entre trois jours après la chirurgie et le moment du débagueage (récurrence de 2,4mm dans le sens sagittal contre 1,6mm pour le groupe avec le protocole conventionnel).

IV.3.2 - Stabilité post-opératoire dans le sens vertical

C'est dans le sens vertical que la stabilité post-opératoire des traitements avec chirurgie de première intention reste la plus discutable.

Kim et al. (56) mettent en évidence une rotation anti-horaire mandibulaire et une récurrence par avancée de la mandibule significativement augmentée entre l'intervention chirurgicale et le débagueage dans le groupe de chirurgie de première intention par rapport au groupe avec le protocole conventionnel.

Cependant, en éliminant la composante verticale de la direction de la récurrence entre 4 semaines après la chirurgie et au moment du débagueage on obtient le même taux de récurrence entre les 2 groupes (0,5mm).

Liao et al., (46) dans une étude avec des patients en classe III et bécance antérieure relèvent aussi une différence sur la stabilité verticale mandibulaire, avec une rotation mandibulaire anti-horaire post-chirurgicale plus élevée dans le groupe avec chirurgie de première intention. La mandibule a effectuée un mouvement vers le haut d'une quantité entre 1 et 1,5mm après la chirurgie, augmentant le recouvrement et diminuant la longueur de la face. Cependant cette récurrence va dans le sens de la correction de la dysmorphose initiale.

Dans l'étude de Zhou et al. (37) une différence a aussi été relevée concernant la stabilité verticale mandibulaire du point B en post-chirurgical, avec une récurrence plus importante dans le groupe avec préparation orthodontique minimale, la majorité de la récurrence s'effectuant dans les 3 premiers mois post-opératoires. Les auteurs préconisent un alignement et un nivellement pré-opératoire des deux arcades pour éviter ce phénomène, ainsi que le maintien de mini-vis jusque six mois après l'intervention notamment pour la pose des élastiques intermaxillaires post-opératoires.

Pour Choi et al. (58) qui étudient la différence entre les 2 protocoles dans le cadre d'une chirurgie orthognathique de recul mandibulaire par technique IVRO

(Intraoral Vertical Ramus Osteotomy), le segment distal mandibulaire est moins stable dans le protocole avec chirurgie de première intention comparé au protocole conventionnel, avec une tendance à la rotation anti-horaire. L'importance de la récurrence est corrélée à l'importance du recul mandibulaire.

La rotation anti-horaire mandibulaire serait donc plus importante dans les cas avec moins de préparation orthodontique, ceci serait en partie due au non-alignement et nivellement des arcades au moment de la chirurgie. (56) Les arcades sont nivelées après chirurgie et l'orthodontie post-opératoire provoque la suppression des interférences occlusales, les arcades s'alignent, s'engrangent et l'occlusion s'assoit. Ce phénomène provoque la fermeture du compas facial et la diminution de la DVO entraînant ainsi une rotation anti-horaire de la mandibule. Cette rotation pourrait aussi être associée à la réhabilitation de la sangle ptérygo-massétérine et à l'augmentation de la force d'occlusion après coordination des bases osseuses induite par la chirurgie. (56)

Les facteurs potentiels d'instabilité dans les cas de Classe III avec traitement orthodontico-chirurgical par chirurgie primaire seraient les interférences importantes entre les 2 arcades avant chirurgie, une courbe de Spee très marquée, l'importance d'une béance antérieure et l'importance du recul mandibulaire : la stabilité horizontale est amoindrie lorsque le recul mandibulaire est supérieur à 15mm, (63) même dans les cas de chirurgie bimaxillaire. En effet, le nivellement de la courbe de Spee de manière orthodontique après chirurgie provoque une ingression des dents antérieures et une égression des molaires et prémolaires induisant une rotation anti-horaire vers le haut et vers l'avant de la mandibule provoquant une récurrence.

Afin d'éviter au maximum de rencontrer ces facteurs, certains auteurs comme Liou, Hernandez-Alfaro et Huang (28,39,49) préconisent donc dans les cas avec de sévères interférences, une courbe de Spee profonde et une béance antérieure, de corriger la plupart des dysmorphoses avant chirurgie.

Autre solution, une surcorrection du recul mandibulaire ou une rotation horaire du complexe maxillo-mandibulaire pourrait prévenir d'une récurrence dans les cas défavorables. D'autre part, dans les cas avec une courbe de Spee très accentuée, le fait de réaliser une ostéotomie segmentaire du bloc antérieur mandibulaire peut être réalisé en même temps que la chirurgie bimaxillaire afin d'ingresser le bloc incisivo-canin et niveler la courbe de Spee chirurgicalement pour diminuer les risques de récurrences. (63)

V - Cas cliniques

La littérature regorge de nombreux cas cliniques concernant la chirurgie de première intention. Nous allons nous intéresser à des cas divers, ce qui permettra d'entrevoir l'éventail de possibilités thérapeutiques concernant cette technique.

V.1 - Cas d'asymétrie mandibulaire

Villegas et al. (21) présentent en 2010 le cas d'une jeune femme de 20 ans dont le motif de consultation est l'asymétrie faciale et la béance. De face, elle présente une asymétrie mandibulaire évidente avec un menton dévié de 5mm à droite. Au sourire de face, la ligne de la lèvre inférieure est asymétrique, et le champ du sourire est réduit du côté droit. De profil, le sillon labio-mentonnier est effacé.



Figure 59 : Photos exo-buccales (21)

Le milieu inter-incisif maxillaire coïncide avec le plan sagittal médian, le milieu inter-incisif mandibulaire est dévié de 5mm à droite. Les rapports inter-arcades montrent une classe I molaire à droite et une full classe III à gauche. Le surplomb est de - 4mm.

Un inversé d'articulé est également présent côté droit. Les deux arcades ont des encombrements modérés dans les secteurs antérieurs.



Figure 60 : Photos des rapports inter-arcades (21)

L'inclinaison des incisives maxillaires est idéale, tandis que les incisives mandibulaires sont un peu trop verticales.



Figure 61 : Radiographies pré-traitement (21)

La patiente a choisi la chirurgie de première intention afin de minimiser le temps de traitement global. L'intervention chirurgicale consistera en un recul mandibulaire asymétrique de 7mm à gauche et de 3mm à droite, associé à une gènioplastie. L'objectif étant d'arriver à une occlusion post-chirurgicale de classe II avec un surplomb excessif. Les secteurs latéraux seront distalés grâce à des plaques d'ancrage type SAS afin de résoudre l'encombrement des deux arcades et d'obtenir la classe I. Le surplomb sera normalisé grâce à un mouvement de vestibulo-version des incisives mandibulaires.

Une semaine avant la chirurgie, l'orthodontiste a procédé au collage des deux arcades avec des brackets de 0.022*0.028. Pendant l'intervention, les quatre troisièmes molaires ont été extraites et les plaques d'ancrage ont été posées.



Figure 62 : Radiographies prises trois jours après intervention (21)



Figure 63 : Pendant l'intervention un arc NiTi 0.016*0.016 est placé au maxillaire avec by-pass de 11-21 et 22. A la mandibule, un arc 0.014 est mis en place. (21)



Figure 64 : Deux semaines après l'intervention, un arc 0.016*0.016 est placé au maxillaire. La distalisation se fait par des chainettes tendues des plaques d'ancrage jusqu'aux canines ou premières prémolaires. Les chainettes seront remplacées par des ressorts NiTi au bout de deux semaines. (21)

Au bout de deux mois, la classe I canine et molaire est obtenue. Des espaces se sont créés entre les canines et les incisives maxillaires, permettant leur prise en charge. Au bout de sept mois, le traitement est terminé et la patiente est débarrassée. Les objectifs esthétiques et fonctionnels sont obtenus, le rétablissement de la symétrie et de la classe I dentaire et squelettique en sont les témoins. Les plaques d'ancrage sont laissées en place 6 mois après débarrassage, disponibles dans le cas d'une éventuelle récurrence. Elles ont été enlevées au bout des 6 mois.



Figure 65 : Photos exo-buccales de fin de traitement (21)



Figure 66 : Photos intra-buccales de fin de traitement (21)

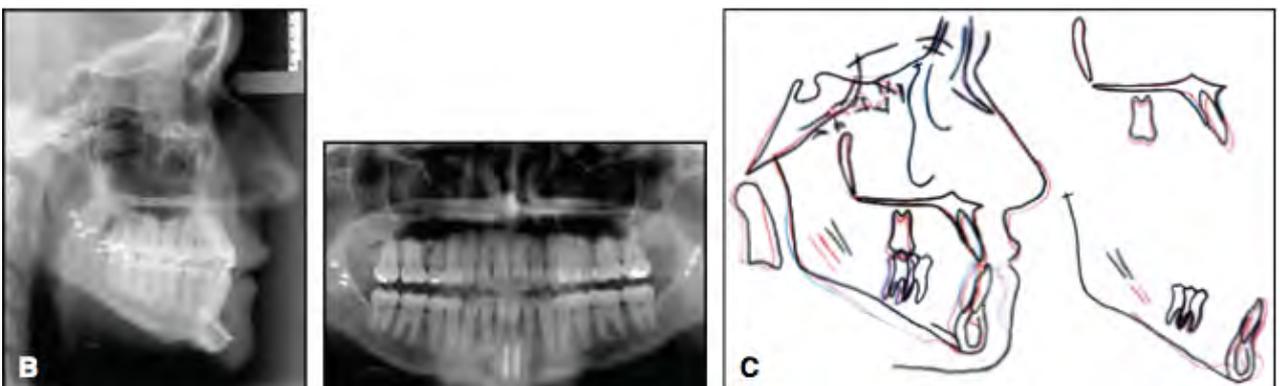


Figure 67 : B : Radiographies prises au moment de la dépose des plaques, au bout de 6 mois de contention. C : Superpositions. En noir : avant traitement. En bleu : immédiatement après chirurgie. En rouge : au bout de 6 mois de contention. (21)

V.2 - Cas de classe III

Nagasaka et al. (54) présentent en 2009 le cas d'une jeune femme de 17 ans dont le motif de consultation est un profil prognathe. L'examen initial met en évidence une incompetence labiale, un excès mandibulaire, une classe III squelettique avec bout-à-bout incisif, des incisives maxillaires vestibulo-versées, un encombrement modéré à l'arcade maxillaire ainsi qu'une vestibulo-version importante des deuxièmes molaires maxillaires.



Figure : Photos exo-buccales de début de traitement (54)



Figure 68 : Photos endo-buccales de début de traitement (54)

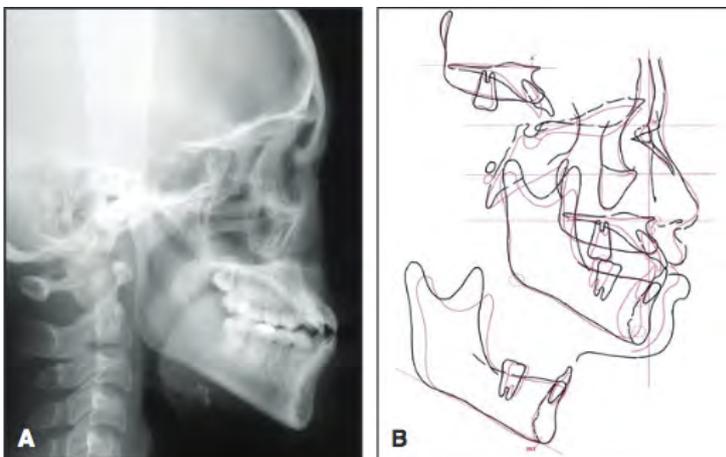


Figure 69 : A : Téléradiographie de début de traitement. B : Analyse céphalométrique comparant la morphologie cranio-faciale de la patiente avec la norme d'une femme adulte japonaise (54)

Le plan de traitement comprend l'extraction des deuxièmes molaires maxillaires afin de corriger l'inversé d'articulé, de faciliter la distalisation des secteurs postérieurs maxillaires en post-opératoire et de mettre les troisièmes molaires à la place des secondes molaires. L'axe des incisives mandibulaires sera conservé alors que les incisives maxillaires sont trop vestibulo-versées. Un repositionnement des incisives maxillaires de 4mm après distalisation des secteurs postérieurs est planifié. Le mouvement chirurgical prévu est un recul mandibulaire de 7mm par ostéotomie sagittale bilatérale. Avant l'intervention, des brackets de 0.022*0.028 pré-informés sont collés aux deux arcades et un arc acier passif 0.018*0.025 est inséré.

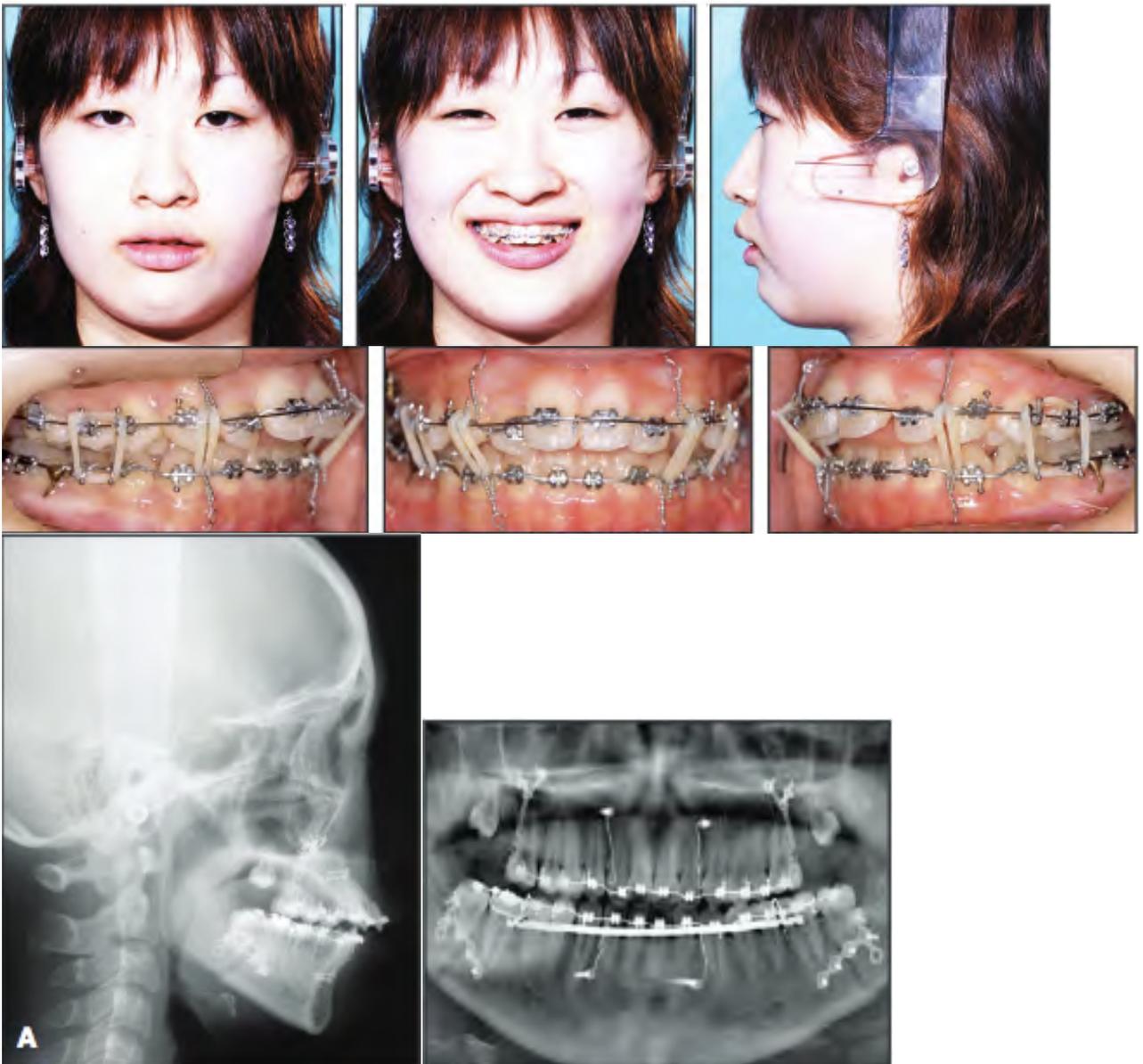


Figure 70 : Après l'intervention, la patiente présente un profil de classe II avec une classe II dentaire et une béance antérieure. Des élastiques intermaxillaires sont utilisés, fixés sur des mini-vis. Une gouttière intermaxillaire est utilisée pour stabiliser la mandibule. (54)

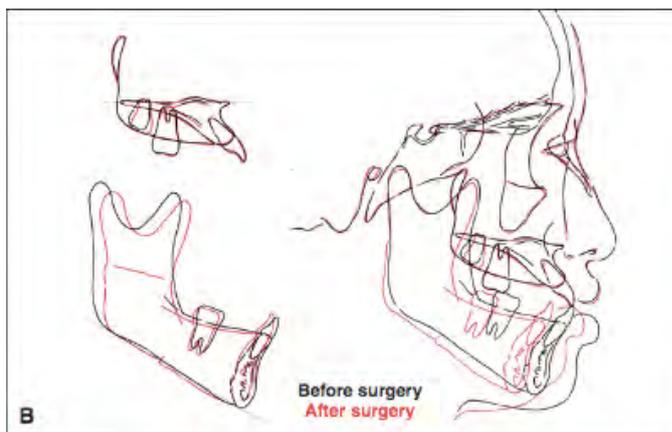


Figure 71 : Superposition du tracé pré-opératoire (en noir) sans gouttière chirurgicale, et du trace post-opératoire (en rouge) avec gouttière chirurgicale. La mandibule a subi un recul d'environ 8mm ainsi qu'une rotation horaire (due à la gouttière) (54)

Le traitement orthodontique reprend un mois après la chirurgie. Les dents postérieures maxillaires sont nivelées avec un arc NiTi et distalées simultanément grâce à la technique SAS. L'arc acier passif est maintenu dans le secteur antérieur maxillaire.

La gouttière chirurgicale a été modifiée en une gouttière occlusale mandibulaire évolutive, utilisée pour stabiliser la position mandibulaire et les fonctions masticatrices. Au bout d'un mois et demi, la gouttière est déposée et l'alignement et le nivellement de l'arcade mandibulaire commence. Quand les secteurs postérieurs maxillaires ont été suffisamment distalés, l'arcade maxillaire et le secteur antérieur est aligné et nivelé et les incisives sont rétractées. Les finitions permettent la coordination des deux arcades.

Après 12 mois de traitement, les arcades sont déboguées et les plaques d'ancrages déposées. Les contentions sont posées : plaque maxillaire thermoformée et fil collé en lingual de canine à canine à la mandibule.

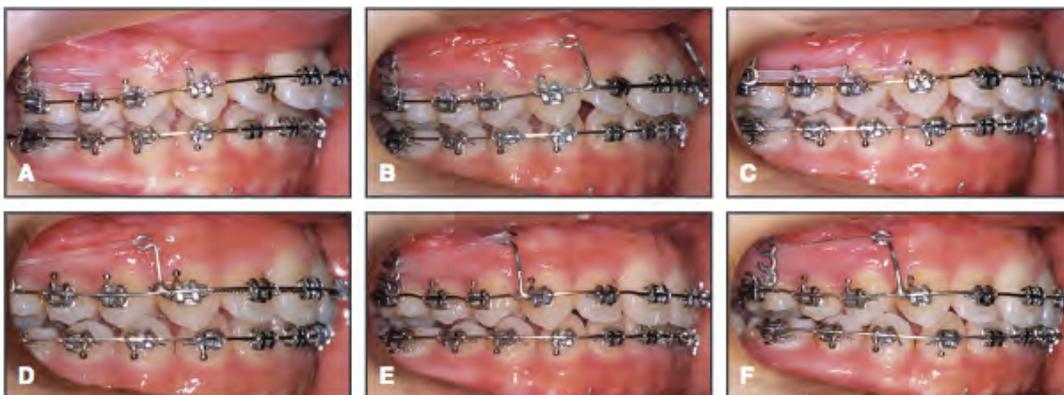


Figure 72 : Distalisation maxillaire et évolution des deux arcades au cours du traitement. A : un mois et demi après chirurgie. B : quatre mois après. C : six mois après. D : sept mois et demi après. E : huit mois après. F : dix mois après (54)

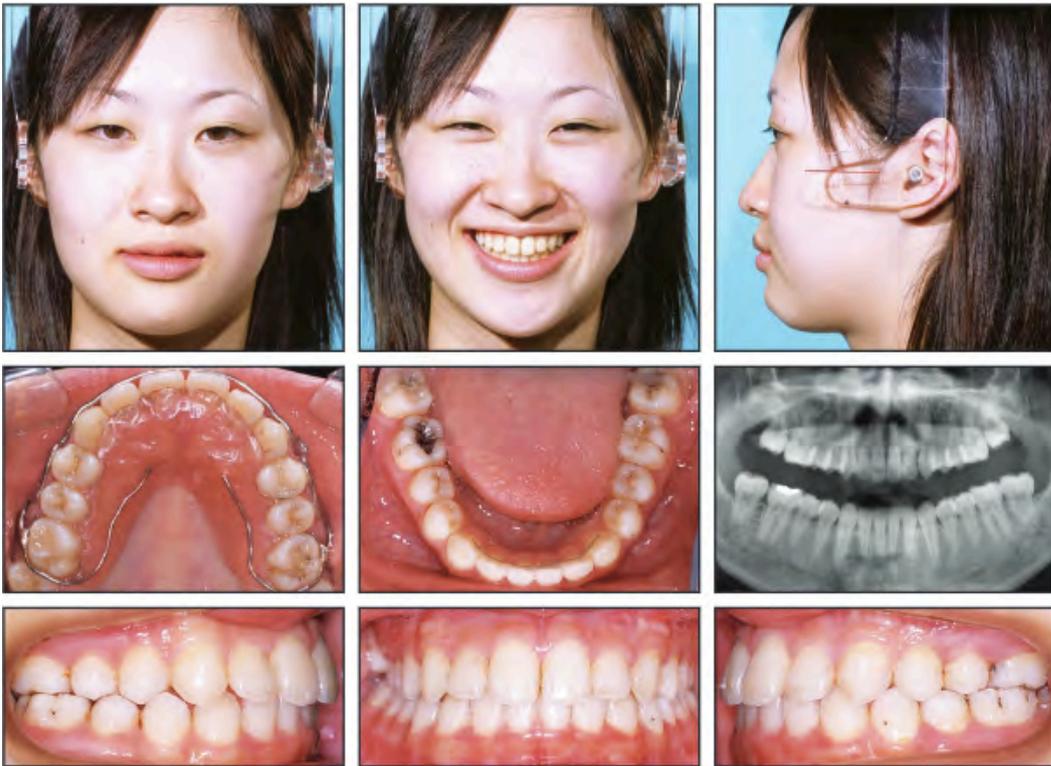


Figure 73 : Photos exo et endo-buccales après 12 mois de traitement (54)

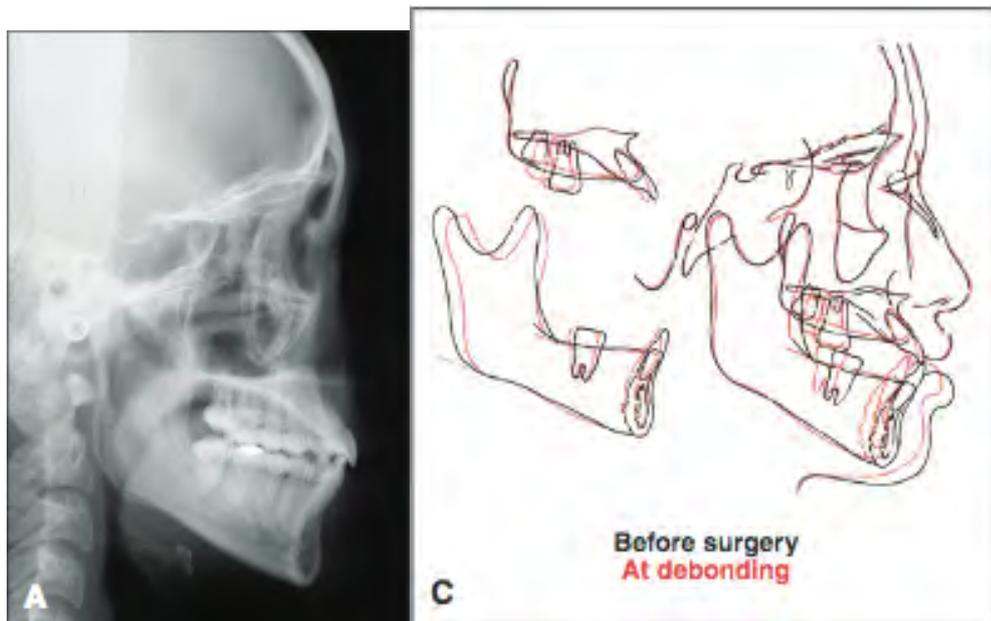


Figure 74 : A : Téléradiographie de profil de fin de traitement. C : Superposition des tracés pré et post-traitement, montrant la distalisation des molaires maxillaires et le repositionnement des incisives maxillaires (54)



Figure 75 : Photos exo et endo-buccales trois ans après débaguage. Stabilité esthétique et fonctionnelle malgré une légère déviation du milieu mandibulaire (54)

V.3 - Cas de classe III avec insuffisance transversale maxillaire : chirurgie de première intention modifiée

Uribe et al. (64) présentent en 2015 le cas d'un homme de 33 ans dont le motif de consultation est une occlusion non fonctionnelle. L'examen facial de profil révèle un angle naso-labial ouvert avec des lèvres supérieures et inférieures rétrusives. L'examen du sourire montre des black corridors qui signent un hypodéveloppement du maxillaire. Les milieux inter-incisifs coïncident avec le plan sagittal médian.



Figure 76 : Photos exo-buccales pré-traitement (64)

L'examen inter-arcades montre une classe I molaire à gauche et une classe II molaire à droite. En antérieur, on note une béance de 2mm et un surplomb de -3mm. L'arcade maxillaire est contractée transversalement, aboutissant à un inversé d'occlusion de 16 à 26 avec un encombrement de 18mm. La 15 et la 23 sont en position ectopiques. L'encombrement à l'arcade mandibulaire est de 4mm.



Figure 77 : Photos endo-buccales pré-traitement (64)

A l'examen céphalométrique le patient présente une classe III squelettique avec rétro-alvéolie des incisives maxillaires et mandibulaires.

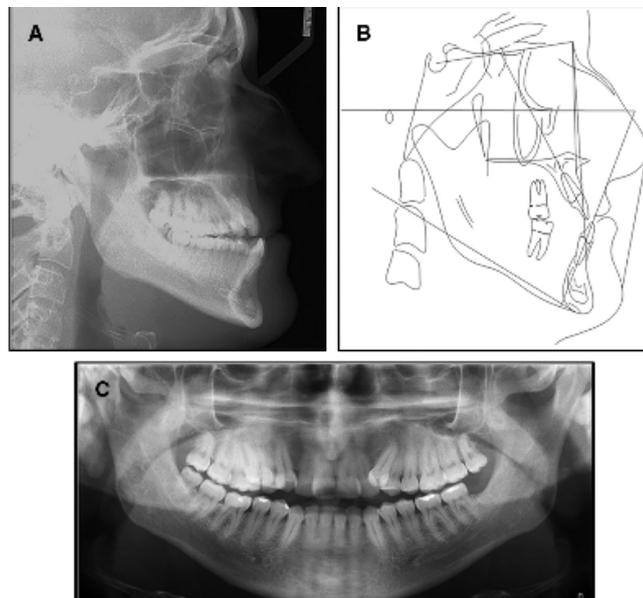


Figure 78 : Radiographies et trace de pré-traitement (64)

Le plan de traitement choisi pour ce patient est ortho-chirurgical avec chirurgie précoce. L'intervention consistera en une avancée du maxillaire, et ne se fera pas en tout début de traitement dans ce cas car une courte période d'alignement orthodontique durant entre quatre et six mois est nécessaire. L'encombrement maxillaire est trop important pour pouvoir avancer chirurgicalement le maxillaire avant d'avoir éliminé les interférences dentaires. Les deuxièmes prémolaires maxillaires ainsi que les troisièmes molaires seront extraites et des mini-vis infra-

zygomatiques seront mises en place. Les deux arcades sont ensuite collées et la distalisation des secteurs latéraux maxillaires commence pendant l'alignement et le nivellement de l'arcade mandibulaire. Le patient bénéficie pendant le traitement de vingt minutes quotidiennes de vibrations intra-orales avec dispositif Acceledent®.

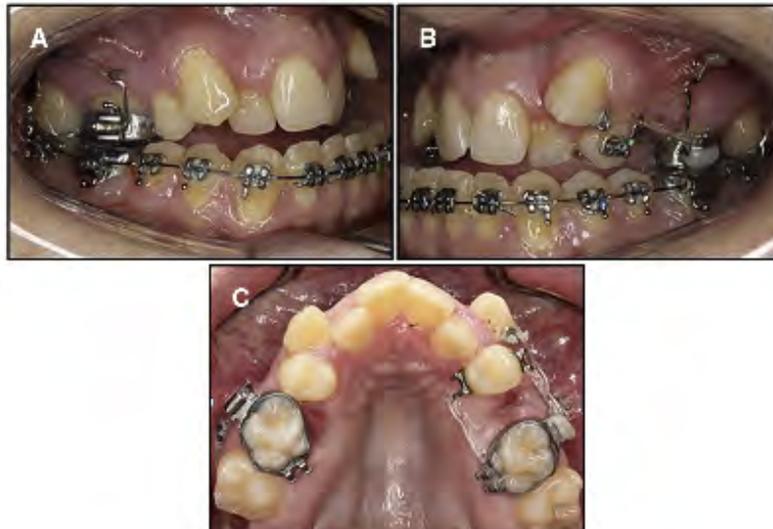


Figure 79 : A : Distalisation de la 16 avec une chainette et un power arm. B : Stabilisation de la 26 avec un sectionnel rectangulaire acier relié à la vis et recul de la 24 avec une chainette vestibulaire et linguale. C : vue occlusale (64)

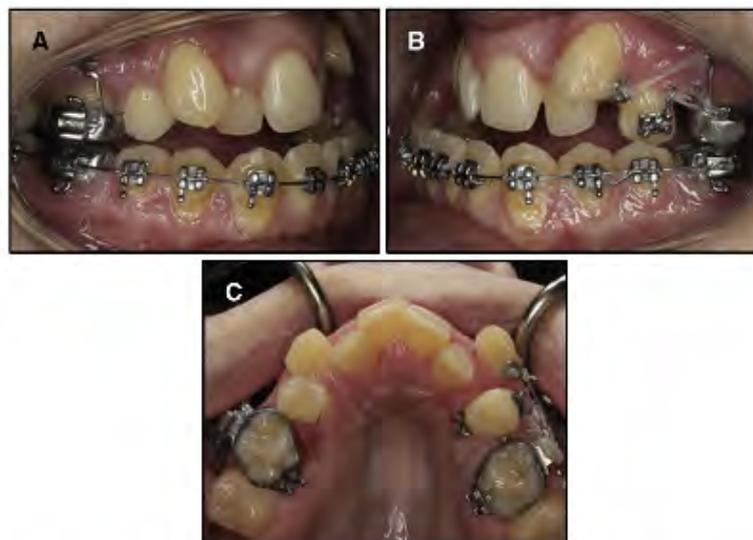


Figure 80 : Distalisation de la 24 en quatre semaines (64)

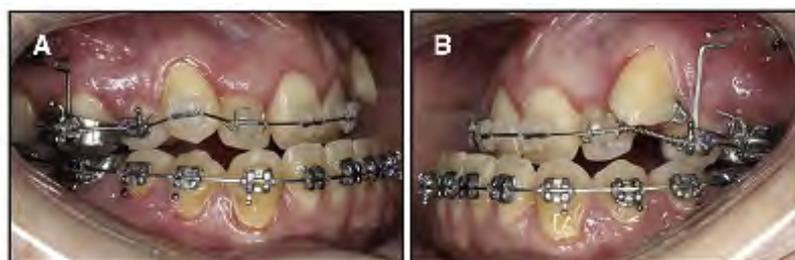


Figure 81 : Mise en place d'un 0.018 NiTi maxillaire avec ressort ouvert entre 22 et 24. La distalisation des molaires maxillaires continue (64)

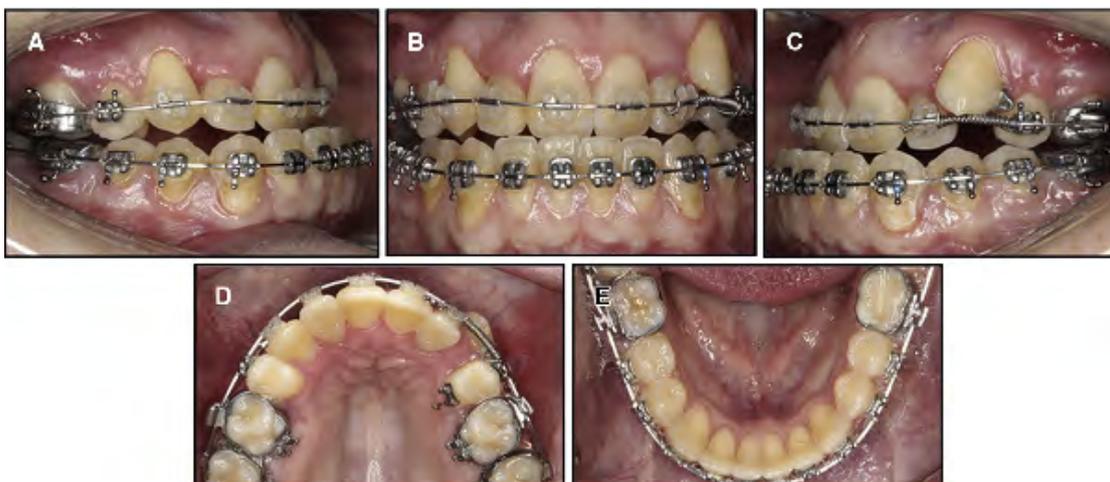


Figure 82 : Après trois mois de traitement, l'arcade mandibulaire est alignée, les molaires sont en classe I et le milieu maxillaire est dévié de 2mm vers la gauche. Un arc 0.016*0.022 TMA maxillaire et un arc 0.016*0.022 acier mandibulaire avec des crochets chirurgicaux sont mis en place. Les mini-vis sont déposées, le patient est prêt pour la chirurgie (64)

La chirurgie consiste ici en un Lefort 1 avec une avancée du maxillaire de 6mm. En post-chirurgie le patient se retrouve en classe II bilatérale avec un surplomb positif. Après l'intervention le patient devra porter des élastiques de classe II du côté droit.



Figure 83 : Photos exo et endo-buccales juste après l'intervention (64)

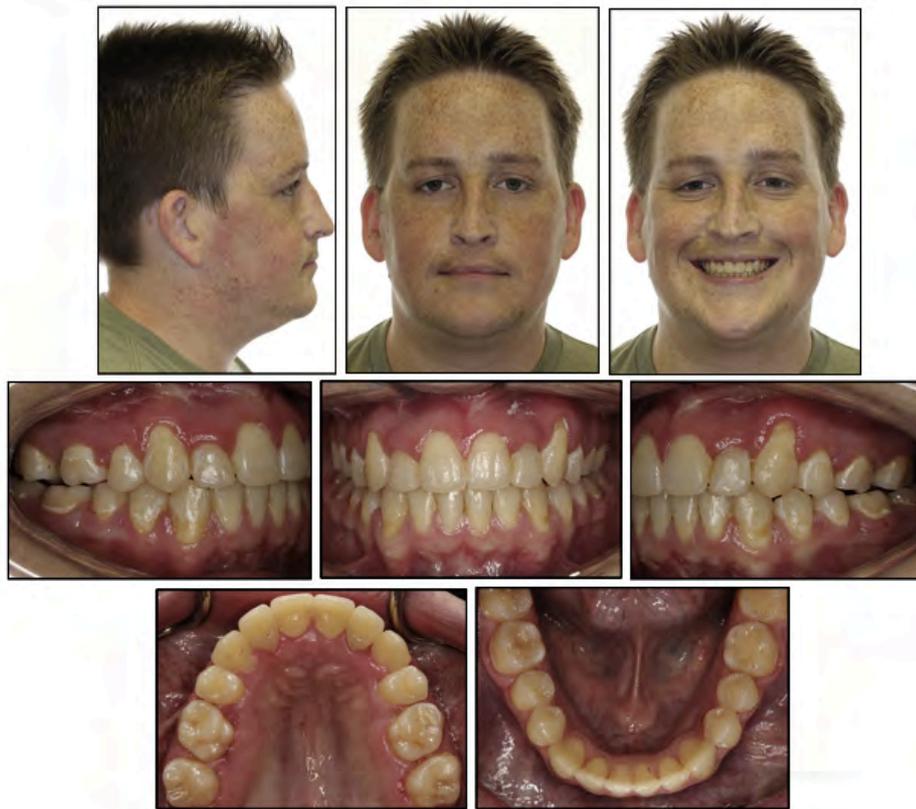


Figure 84 : Au bout de 12 mois de traitement, le patient est débarrassé. Les objectifs occlusaux sont atteints malgré une récession gingivale importante au niveau de la 23 (64)

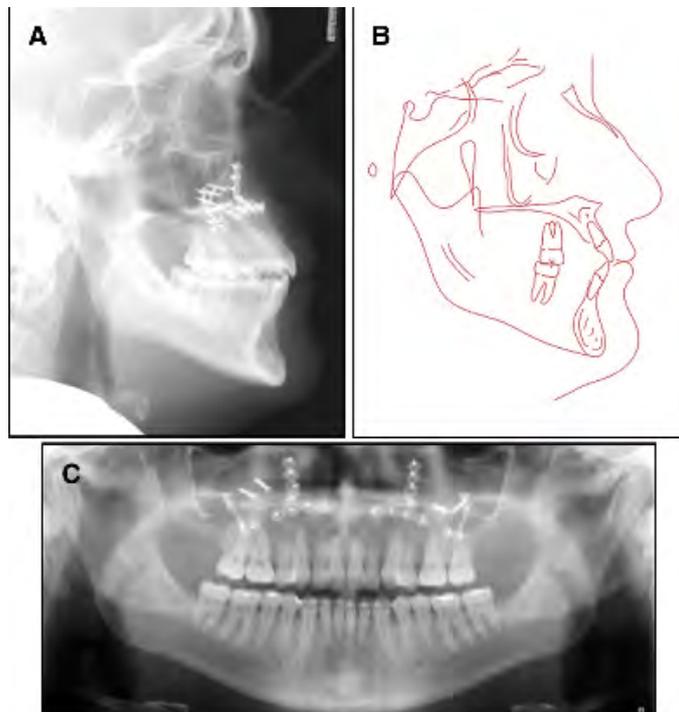


Figure 85 : Radiographies et tracé de fin de traitement (64)

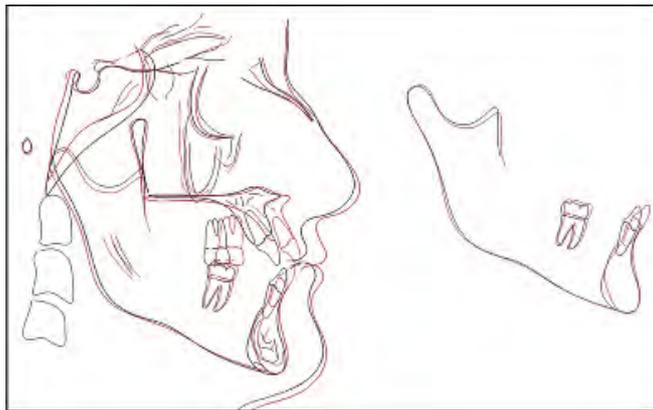


Figure 86 : Superposition. En noir : pré-traitement, en rouge : post-traitement (64)

Les objectifs de traitement ont été atteints et le patient est satisfait du résultat. Une greffe gingivale au niveau de 23 sera effectuée ultérieurement. Ce cas illustre les limites de la chirurgie de première intention : ici la quantité d'encombrement à l'arcade maxillaire ainsi que la rétro-alvéolie des incisives maxillaires ne permettaient pas d'obtenir une occlusion transitoire stable après chirurgie. L'alignement a dû se faire à minima avant la chirurgie afin de supprimer les interférences occlusales empêchant le calage per-opératoire.

V.4 - Cas de classe II avec supraclusion

Sugawara et al. (47) présentent en 2010 le cas d'un homme de 44 ans donc les motifs de consultation sont des troubles fonctionnels dus à la supraclusion et à un syndrome d'apnée du sommeil.

L'examen initial révèle un visage carré, une face courte, un double-menton, une distance cervico-mentonnière très diminuée, une incompétence labiale due à la rétrognathie mandibulaire et une éversion de la lèvre inférieure.

Les radiographies et l'examen endo-buccal montrent une classe II squelettique avec un surplomb de 10mm, une courbe de Spee très importante, une pro-alvéolie importante des incisives mandibulaires et une full classe II dentaire bilatérale. Ces problèmes indiquent une avancée mandibulaire chirurgicale. Plusieurs options thérapeutiques ont été proposées et le patient choisit la chirurgie de première intention.

Le plan de traitement consiste en une avancée mandibulaire chirurgicale de 10mm. Le repositionnement des incisives mandibulaires se fera en distalant les secteurs postérieurs mandibulaires de 5mm avec la techniques SAS, un repositionnement de 6mm étant nécessaire pour la décompensation. Des plaques d'ancrage mandibulaires seront mis en place au niveau des branches horizontales de la mandibule durant l'intervention. Le nivellement de la courbe de Spee se fera par égression des prémolaires après la chirurgie.

La 48 a été extraite avant le début du traitement. Des brackets pré-informés de 0.022*0.028 ont été collés sur les dents des deux arcades et deux arcs aciers

passifs de 0.019*0.026 ont été mis en place. Une gouttière chirurgicale à crochets est fabriquée avec des indentations correspondantes aux surfaces occlusales.



Figure 87 : Photos exo et endo-buccales de pré-traitement (47)

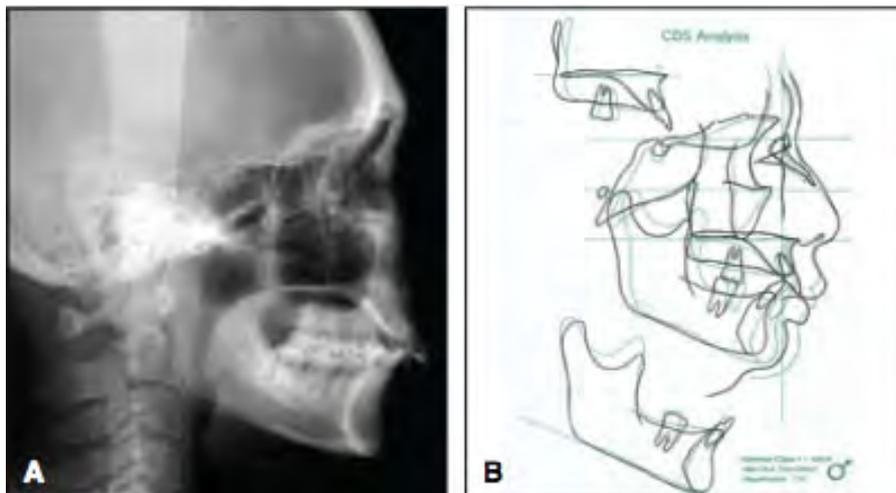


Figure 88 : Téléradiographie de début de traitement et tracé en comparaison avec les normes des adultes japonais (47)

L'intervention chirurgicale consiste en une ostéotomie sagittale bilatérale du ramus permettant l'avancée mandibulaire. La pose des plaques d'ancrage en titane est faite dans le même temps opératoire. Immédiatement après la chirurgie, le patient présente un profil droit et une occlusion de classe III avec bout-à-bout incisif et béances latérales.

Le traitement orthodontique a pu reprendre deux semaines après l'intervention. La gouttière chirurgicale a été modifiée en une gouttière maxillaire occlusale évolutive utilisée pour stabiliser les bases squelettiques et les fonctions masticatrices après

chirurgie. L'arc maxillaire est laissé en place, l'arc mandibulaire est coupé en distal des incisives latérales et un arc NiTi 0.018 est engagé des canines aux deuxièmes molaires avec une ligature reliant l'arc au sectionnel antérieur. La gouttière est réduite en regard des prémolaires inférieures permettant leur égression grâce à des élastiques inter-maxillaires.



Figure 89 : Situation juste après chirurgie (47)

Le nivellement et l'alignement de l'arcade maxillaire commence trois mois après la chirurgie, le port de la gouttière est donc interrompu. Le bord incisif des incisives maxillaires est reconstruit en composite à ce moment-là.

Après nivellement de l'arcade inférieure, un arc rectangulaire est inséré dans chaque bracket et la distalisation débute avec des chainettes puis des ressorts NiTi tendus entre les plaques d'ancrage et les canines. Après décompensation des incisives mandibulaires et obtention d'un surplomb normal, une mini-vis est insérée entre les racines des incisives mandibulaires pour aider au contrôle de leur ingression et du nivellement de l'arcade.

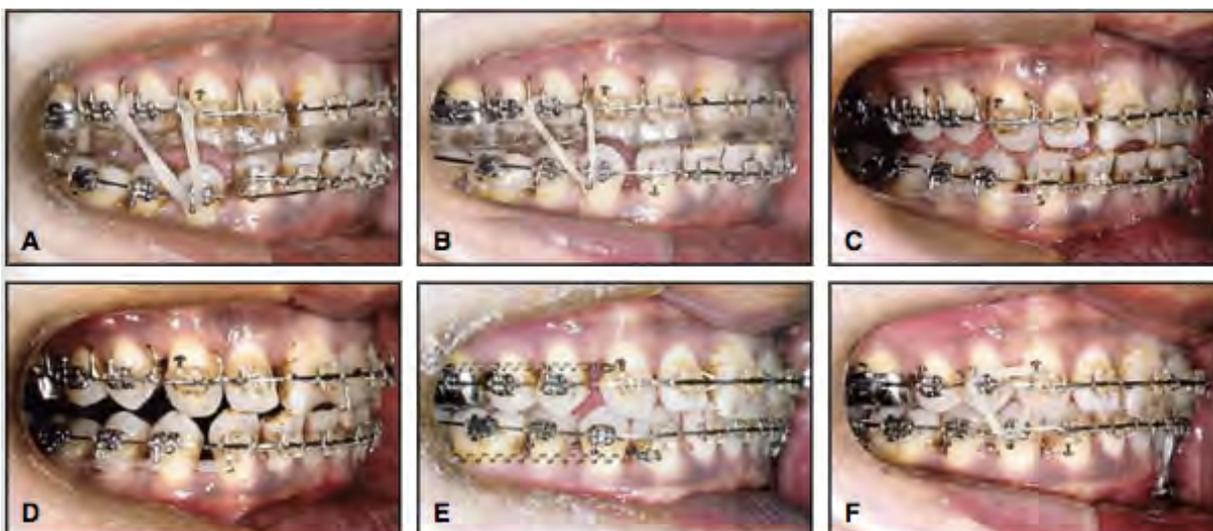


Figure 90 : Evolution des rapports canines et molaires durant le traitement orthodontique avec l'aide de la mécanique SAS. A : Deux semaines après chirurgie. B : Six semaines après chirurgie. C : Deux mois et demi après chirurgie. E : Six mois après chirurgie. F : Sept mois et demi après chirurgie. (47)

Suite à la correction des rapports sagittaux, la coordination des deux arcades ainsi que les finitions ont été entrepris. Au bout de 9 mois de traitement le patient a été débarrassé et les plaques d'ancrages ont été déposées sous anesthésie locale. Une gouttière thermoformée a été placée en contention au maxillaire, un fil collé de canine à canine a été placé à la mandibule. Les objectifs de traitement ont été atteints, tant au niveau du profil obtenu que de l'occlusion du patient. Les ronflements et les apnées du sommeil du patient ont été résolus, le patient est très satisfait du traitement.

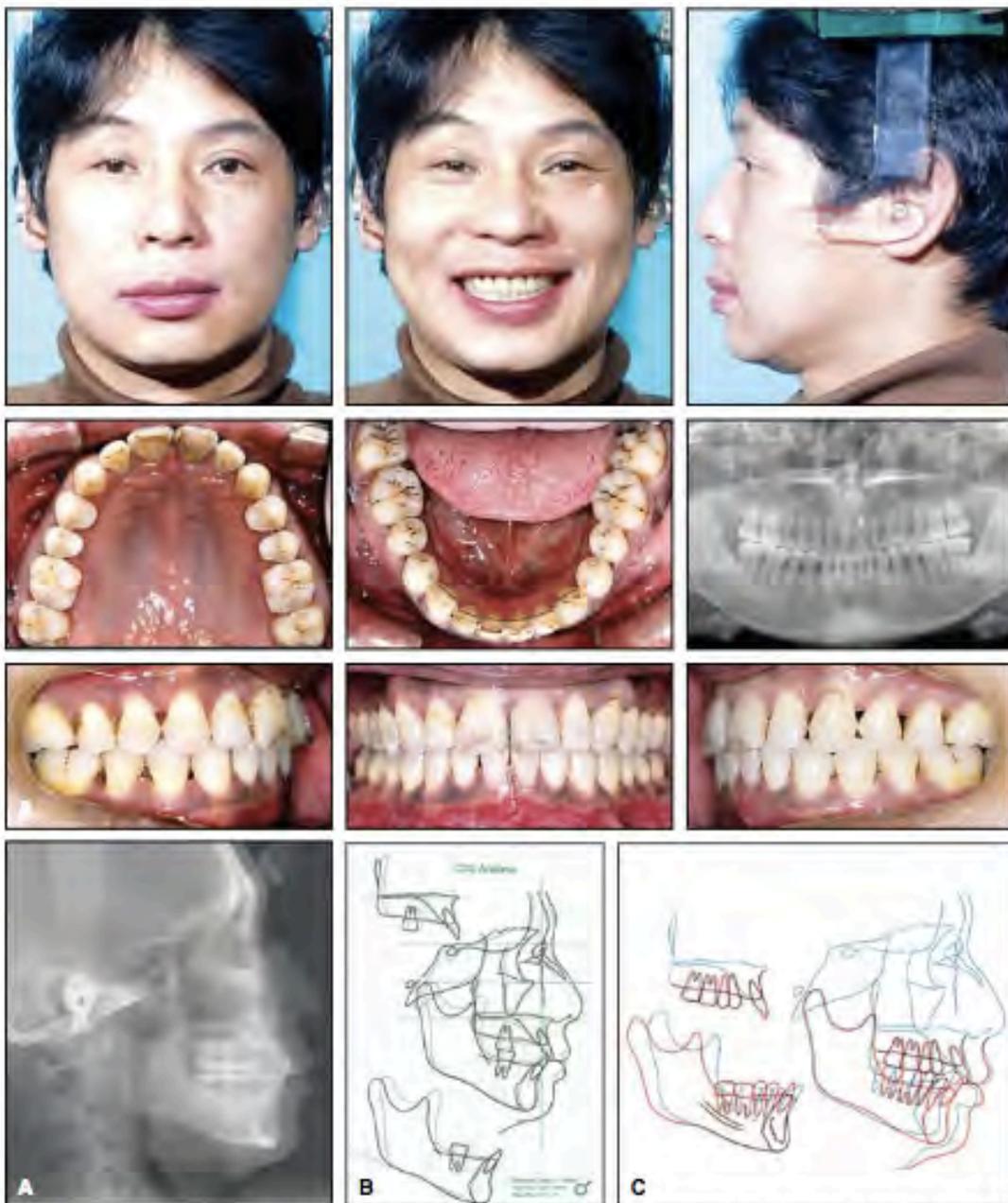


Figure 91 : Résultats après 9 mois de traitement en tout. B : Analyse céphalométrique post-traitement, montrant des proportions dento-faciales proches des normes d'un adulte japonais. C : Superposition des tracés de pré-traitement (en bleu) et de post-traitement (en rouge) montrant la décompensation des incisives mandibulaires et l'augmentation en longueur du corps mandibulaire avec une légère rotation horaire de la mandibule correspondant à l'augmentation de la hauteur faciale. (47)



Figure 92 : Stabilité du traitement trois ans après débaguage. Légère réouverture d'espace entre 13 et 14 en partie due à la faible hauteur d'os alvéolaire présente (47)

Conclusion

La chirurgie primaire est un nouveau protocole de traitement qui devient de plus en plus utilisé dans la gestion des dysmorphoses maxillo-faciales. Cette augmentation de popularité se traduit par une augmentation du nombre de publications dans les revues d'orthodontie et de chirurgie maxillo-faciale.

Cependant la plupart de ces publications restent des case reports ou des publications à faible niveau de preuve. Il manque donc pour étayer ce protocole encore immature un consensus précis et fiable. Une méta-analyse sur le sujet (34) a montré le manque d'études randomisées réalisées sur la chirurgie primaire (seulement 11 études ont pu être finalement retenues pour cette méta-analyse, ces études étant encore trop hétérogènes pour que l'analyse en soit pertinente).

De cette méta-analyse et de l'ensemble des études sur le sujet ressort un avantage clé : un temps de traitement total plus court dans le protocole de chirurgie de première intention que dans le protocole classique (due à l'accélération des mouvements orthodontiques post-chirurgicaux, à la normalisation de l'enveloppe fonctionnelle et à l'aide d'ancrages squelettiques si besoin). On note aussi l'avantage certain du rétablissement précoce de l'esthétique faciale entraînant rapidement une meilleure qualité de vie et une satisfaction immédiate.

Néanmoins, certaines indications sont à respecter et certains cas sont à éviter dans le cadre de la chirurgie de première intention surtout avec un orthodontiste peu expérimenté avec ce protocole (encombrement trop important, asymétrie osseuse trop marquée, compensations dento-alvéolaires très marquées..).

Dans certains cas une chirurgie dite « précoce » avec préparation orthodontique minimale peut être indiquée et devenir un bon compromis (compensations dans les 3 dimensions complexes, extractions à réaliser...)

Les cas de chirurgie de première intention rendent indispensable l'anticipation du mouvement chirurgical et l'orthodontie post-opératoire devra être prévue avec précision en amont. La modélisation des structures maxillo-faciales, un set-up virtuel et l'utilisation de CAD-CAM pour la fabrication de gouttières chirurgicales deviennent essentiels. De même, l'utilisation de mini-vis telle que propose Sugawara est essentielle dans certains cas, ainsi que le port d'une gouttière finale pour stabiliser l'occlusion entre 2 et 6 semaines après l'intervention.

Toutes les études menées sur le sujet (34) présentent des analyses de la stabilité à court-terme (la plupart des analyses s'arrêtent au moment du débagueage, l'étude de Choi et al. va jusqu'à 12 mois post-opératoire). A ce titre le protocole de chirurgie de première intention est une technique fiable et stable, même si des modifications post-opératoires dans le sens vertical sont systématiquement

observées, ceci étant dû aux prématurités occlusales existantes au début de la phase de consolidation osseuse postopératoire.

Des études à moyen et long-terme restent donc à réaliser sur le sujet afin d'approfondir les connaissances sur la stabilité du traitement.

Vu le Président du Jury



Vu le Directeur de Thèse



Annexe

Tableau récapitulatif indications/contre-indications et avantages/inconvénients de la chirurgie de première intention dans le cadre d'un traitement orthodontico-chirurgical :

INDICATIONS	CONTRE-INDICATIONS
<ul style="list-style-type: none"> • Expansion transversale chirurgicale de première intention (29) • Arcades alignées - encombrement moyen (38,39) • Décalage squelettique faible à modéré (34) • Compensations alvéolaires légères à modérées (38,39) • Patient avec exigences esthétiques et timing réduit (34) • Courbe de Spee moyenne ou plate (38,39) • Différentiel transversal modéré entre les deux arcades (38,39) • Cas d'asymétrie : si les moulages de début de traitement permettent d'obtenir une occlusion stable (2) • Occlusion inversée avec interférences sur les brackets, quand les cales ne sont pas envisageables (2) • Cas orthodontico-chirurgicaux avec parodonte affaibli (2) • Cas orthodontico-chirurgicaux avec contexte dysfonctionnel défavorable (2) • Génomoplastie fonctionnelle (2) • Cas de SAOS avec classe II par rétromandibulie : si les moulages de début de traitement permettent d'obtenir une occlusion stable (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Classe II.2 avec supraclusion (controversé, possible avec calage tripodal) (25) • Courbe de Spee très marquée (25) • Déficit transversal important nécessitant une distraction maxillaire chirurgicale (25) • Importante asymétrie faciale (25) • Problèmes d'ATM majeurs (25)

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Temps de traitement total plus court (37,46,51,57,58)</i> • <i>Harmonisation de l'esthétique faciale et des bases osseuses dès le début du traitement (28,51)</i> • <i>Pas de détérioration progressive de l'esthétique faciale au cours du traitement (28,51)</i> • <i>Normalisation immédiate de l'enveloppe fonctionnelle (2)</i> • <i>Amélioration des fonctions orales dès le début du traitement (49)</i> • <i>Accélération des mouvements dentaires post-opératoires durant la phase où les déplacements sont les plus importants (52,53)</i> • <i>Amélioration immédiate des cas de SAOS (44)</i> • <i>Facilitation du repositionnement incisif maxillaire (2)</i> • <i>Possibilités de rectification orthodontique si légère erreur chirurgicale (8)</i> • <i>Choix du patient dans sa date de chirurgie (25)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sélection du patient doit être rigoureuse (34)</i> • <i>Expérience requise pour l'orthodontiste et le chirurgien (34)</i> • <i>Procédure de pliage de l'arc acier passif pré-opératoire longue et difficile (34,49)</i> • <i>Mouvements chirurgicaux parfois plus importants que dans le protocole conventionnel (34)</i> • <i>L'instabilité occlusale post-opératoire présente des risques de récurrence (34)</i> • <i>Rendez-vous plus rapprochés dû à l'accélération des mouvements dentaires post-opératoires (34)</i> • <i>Communication précise et rigoureuse nécessaire entre l'orthodontiste et le chirurgien (34)</i> • <i>La correction immédiate du décalage osseux peut entraîner une perte de motivation pour le traitement orthodontique (2)</i> • <i>Une gouttière chirurgicale peut être laissée en bouche plusieurs semaines après l'intervention (2,25,47,54)</i> • <i>Planification du temps de traitement et simulation chronophages (38)</i> • <i>Possible augmentation des ostéotomies en nombre et en degré de complexité (38)</i>

Table des illustrations

Figure 1 : 6 cas de gueules cassées et leur évolution après chirurgies (1)	13
Figure 2 : Simulation chirurgicale d'un patient montrant le redressement corono-palatin de l'axe des incisives supérieures, s'opérant par une impaction du maxillaire plus importante en postérieur qu'en antérieur. On note aussi l'auto-rotation de la mandibule, qui effectue un mouvement vers le haut et vers l'avant suite à l'impaction chirurgicale du maxillaire (9)	20
Figure 3 Simulation de recul mandibulaire chirurgical chez une patiente en classe III avec le logiciel Morpheus3D CT software (Seoul, Korea) (5).....	21
Figure 4 : Classe I squelettique.....	25
Figure 5 : Classe II squelettique.....	25
Figure 6 : Classe III squelettique.....	26
Figure 7 : Syndrome de Brodie. Document Dr Sebbag (CHU Bordeaux)	26
Figure 8 : Exemple de sujet en classe III asymétrique (21)	27
Figure 9 : Exemple de sujet en classe III asymétrique (21)	27
Figure 10 : Schéma d'un patient hypodivergent (22)	28
Figure 11 : Schéma d'un patient hyperdivergent (22)	28
Figure 12 : Classe III squelettique de Ballard associée à une classe III d'angle. En blanc : axes incisifs décompensés, en noir : axes incisifs compensés. Les compensations incisives peuvent masquer ou perturber la correction du décalage squelettique. (26).....	31
Figure 13 : Classe II squelettique associée à une classe II.1 d'Angle. En blanc : axes incisifs décompensés, en noir : axes incisifs compensés. Le surplomb permet souvent une interposition labiale qui vestibule les incisives maxillaires et linguale les incisives mandibulaires (en noir). (26)	31
Figure 14 : Classe II squelettique associée à une classe II.2 d'Angle. En blanc : axes incisifs décompensés, en noir : axes incisifs compensés. Les dents doivent être positionnées idéalement au sein de leurs bases osseuses pour être considérées comme décompensées. (26).....	32
Figure 15 : Excès vertical squelettique antérieur. En blanc : incisives décompensées, en noir : incisives compensées. (26).....	32
Figure 16 : La compensation chez l'hypodivergent requiert l'égression des molaires. Ce mouvement aura tendance à augmenter l'étagé inférieur de la face et à réduire la projection du menton, souvent importante. (26)	32
Figure 17 : Coupes coronaires de CBCT passant par les premières molaires supérieures du patient. On visualise très bien ici l'insuffisance transversale squelettique traduite par un inversé d'articulé postérieur. (9).....	33
Figure 18 : Décompensation avant expansion transversale maxillaire chirurgicale. A gauche : Photo de départ. A droite : Photo juste avant chirurgie. Les axes molaires et prémolaires ont été légèrement linguo-versés. (27).....	35
Figure 19 : A gauche : céphalométrie 3D de localisation (Neovision) et de prévisualisation des mouvements dentaires de préparation orthodontique d'ingression du secteur IV pour permettre l'ascension lors de la TVRO du ramus droit.....	35
Figure 20 : En haut : mouvement de recul mandibulaire chirurgical sur des arcades non-décompensées.	36
Figure 21 : Décompensation d'une classe III avant chirurgie. A gauche : Photo initiale. A droite : Arcades décompensées. Les incisives maxillaires ont été palato-versées, les incisives mandibulaires ont été vestibulo-versées et le décalage de classe III a été aggravé. (27)....	37
Figure 22 : En haut : mouvement d'avancée mandibulaire chirurgical sur des arcades non-décompensées.	37
Figure 23 : Décompensation d'une classe II.2 chirurgicale. A gauche : Photo initiale. A droite : Photo avant chirurgie. Les incisives maxillaires ont été torquées positivement, la courbe de Spée a été nivelée et les rapports de classe II aggravés. (Courtoisie du Dr GABAY-FARUCH)	38
Figure 24 : Vue en per-opératoire d'une ostéotomie segmentaire mandibulaire. Le phénomène d'accélération régional est favorisé par la réalisation de corticotomies (28).....	39
Figure 25 : Décompensation d'un cas de béance chirurgicale. A gauche : Photo initiale. A droite : Photo avant chirurgie. L'arcade mandibulaire a été nivelée, la courbe de Spee a été conservée à l'arcade maxillaire et la béance initiale a été aggravée. (27).....	39
Figure 26 : Gouttière chirurgicale à l'arcade maxillaire. Les exercices d'ouvertures buccales avec élastiques vont aider à la réhabilitation des fonctions orales. (5).....	43

Figure 27 : Ostéotomie bilatérale sagittale. La mandibule est divisée en trois parties distinctes qui peuvent être mobilisées indépendamment.....	44
Figure 28 : Recul mandibulaire par IVRO sur modèle mandibulaire. Le trait d'ostéotomie va de l'échancrure sigmoïde jusque l'angle mandibulaire, et passe postérieurement au foramen mandibulaire (indiqué par l'astérisque). C'est la raison pour laquelle les lésions du nerf alvéolaire inférieure sont moins fréquentes que dans la technique BSSO (33).....	44
Figure 29 : Patient en classe III présentant une DCM relativement courte et un angle lèvre-menton-gorge supérieur à la norme. La chirurgie de recul mandibulaire a créé un profil rétrusif très inesthétique. (26).....	45
Figure 30 : La perception du volume de la lèvre supérieure et du contour	46
Figure 31 : Photos exo-buccales de départ (10)	47
Figure 32 : Photos endo-buccales de début de traitement (10)	48
Figure 33 : Radiographies de départ. A gauche : Téléradiographie de profil avec tracé IBO. A droite : Panoramique dentaire. (10).....	48
Figure 34 : Première phase de traitement : disjonction rapide du maxillaire chirurgicalement assistée (10).....	49
Figure 35 : Photos exo et endo-buccales après décompensation alvéolo-dentaire, en pré-chirurgie (10).....	50
Figure 36 : Téléradiographie de profil avec tracé IBO en pré-chirurgie. On note le repositionnement palatin des incisives maxillaires et la vestibulo-version des incisives mandibulaires obtenus. A ce stade, le surplomb négatif correspond au décalage molaire et au décalage squelettique. (10).....	50
Figure 37 : Gouttière n°2, confectionnée à partir de simulation sur modèles (10)	50
Figure 38 : Photos endo-buccales de fin de traitement (10)	51
Figure 39 : Photos exo-buccales de fin de traitement (10).....	51
Figure 40 : Radiographies de fin de traitement	52
Figure 41 : Photos endo-buccales 2 ans après la fin de traitement	52
Figure 42 : Photos exo-buccales 2 ans après la fin de traitement	52
Figure 43 : Calage tripodal (2).....	57
Figure 44 : Calage molaire et canin (2)	57
Figure 45 : A : Projection céphalométrique des mouvements dentaires et squelettiques. B : Modèles chirurgicaux et fabrication de gouttière chirurgicale en prévision d'un recul mandibulaire asymétrique. (40).....	61
Figure 46 : Téléradiographies de profil d'un patient en classe III squelettique avec béance antérieure.	61
Figure 47 : Protocole de la chirurgie de première intention (2)	62
Figure 48 : Biomécanique typique d'un cas de classe III traité par chirurgie de première intention avec le Skeletal Anchorage System (SAS) = mini-plaques en titane au niveau des deux arcades. Démonstration sur typodont. A : Immédiatement après la chirurgie : utilisation de chaînettes pour ingresser et distaler les secteurs postérieurs maxillaires, et pour mésialiser l'arcade mandibulaire. Des élastiques intermaxillaires lights sont utilisés dans la région antérieure. B : Traitement en cours, chaînette maxillaire repositionnée afin d'obtenir une direction de force plus distale. C : Phase de stabilisation avec ligatures métalliques des brackets aux mini-plaques. (40)	63
Figure 49 : Simulations céphalométriques et occlusogramme des objectifs de traitement. A : Immédiatement après chirurgie (tracé en bleu). B : Après traitement orthodontique et distalisation des dents postérieures mandibulaires grâce au SAS. La simulation anticipe le repositionnement de la lèvre inférieure après distalisation de l'arcade mandibulaire et décompensation des incisives mandibulaires (tracé en rouge) (47)	64
Figure 50 : Modèles chirurgicaux et gouttière chirurgicale avec simulation d'avancée mandibulaire de 10mm (47).....	64
Figure 51 : Gouttière chirurgicale et élastiques à maintenir en post-opératoire (47)	65
Figure 52 : Mécanique orthodontique utilisée pour distaler l'arcade mandibulaire avec des mini-plaques d'ancrage. A : Distalisation avec des chaînettes. B : Distalisation avec des ressorts NiTi fermés. (47).....	65
Figure 53 : Superposition des modèles initiaux scannés et du cone-beam en 3 dimensions (48)..	67
Figure 54 : Set-up virtuel basé sur la simulation du traitement orthodontique (47).....	67
Figure 55 : A et B : les modèles virtuels sont construits et montés sur un articulateur virtuel. C : une gouttière virtuelle en 3D est construite en stéréolithographie. (5).....	68
Figure 56 : Simulation d'un plan de traitement. Dans ce cas, une ostéotomie bimaxillaire avec avancement et rotation anti-horaire du complexe maxillo-mandibulaire et ostéotomie mandibulaire en premier lieu est planifiée. L'alignement des arcades et le nivellement de la courbe de Spee est aussi simulé. (28)	68

Figure 57 : Corticotomies au piézotome. (27)	70
Figure 58 : Arc acier passif mis en place en pré-opératoire au maxillaire. Gouttière chirurgicale mise en place pendant l'intervention (47).....	74
Figure 59 : Photos exo-buccales (21)	81
Figure 60 : Photos des rapports inter-arcades (21).....	81
Figure 61 : Radiographies pré-traitement (21)	82
Figure 62 : Radiographies prises trois jours après intervention (21).....	82
Figure 63 : Pendant l'intervention un arc NiTi 0.016*0.016 est placé au maxillaire avec by-pass de 11-21 et 22. A la mandibule, un arc 0.014 est mis en place. (21)	83
Figure 64 : Deux semaines après l'intervention, un arc 0.016*0.016 est placé au maxillaire. La distalisation se fait par des chainettes tendues des plaques d'ancrage jusqu'aux canines ou premières prémolaires. Les chainettes seront remplacées par des ressorts NiTi au bout de deux semaines. (21).....	83
Figure 65 : Photos exo-buccales de fin de traitement (21).....	84
Figure 66 : Photos intra-buccales de fin de traitement (21)	84
Figure 67 : B : Radiographies prises au moment de la dépose des plaques, au bout de 6 mois de contention. C : Superpositions. En noir : avant traitement. En bleu : immédiatement après chirurgie. En rouge : au bout de 6 mois de contention. (21)	84
Figure 68 : Photos endo-buccales de début de traitement (54)	85
Figure 69 : A : Téléradiographie de début de traitement. B : Analyse céphalométrique comparant la morphologie cranio-faciale de la patiente avec la norme d'une femme adulte japonaise (54)	85
Figure 70 : Après l'intervention, la patiente présente un profil de classe II avec une classe II dentaire et une béance antérieure. Des élastiques intermaxillaires sont utilisés, fixés sur des mini-vis. Une gouttière intermaxillaire est utilisée pour stabiliser la mandibule. (54)	86
Figure 71 : Superposition du tracé pré-opératoire (en noir) sans gouttière chirurgicale, et du trace post-opératoire (en rouge) avec gouttière chirurgicale. La mandibule a subi un recul d'environ 8mm ainsi qu'une rotation horaire (due à la gouttière) (54).....	87
Figure 72 : Distalisation maxillaire et évolution des deux arcades au cours du traitement. A : un mois et demi après chirurgie. B : quatre mois après. C : six mois après. D : sept mois et demi après. E : huit mois après. F : dix mois après (54).....	87
Figure 73 : Photos exo et endo-buccales après 12 mois de traitement (54).....	88
Figure 74 : A : Téléradiographie de profil de fin de traitement. C : Superposition des tracés pré et post-traitement, montrant la distalisation des molaires maxillaires et le repositionnement des incisives maxillaires (54)	88
Figure 75 : Photos exo et endo-buccales trois ans après débagueage. Stabilité esthétique et fonctionnelle malgré une légère déviation du milieu mandibulaire (54)	89
Figure 76 : Photos exo-buccales pré-traitement (64)	89
Figure 77 : Photos endo-buccales pré-traitement (64).....	90
Figure 78 : Radiographies et trace de pré-traitement (64)	90
Figure 79 : A : Distalisation de la 16 avec une chainette et un power arm. B : Stabilisation de la 26 avec un sectionnel rectangulaire acier relié à la vis et recul de la 24 avec une chainette vestibulaire et linguale. C : vue occlusale (64)	91
Figure 80 : Distalisation de la 24 en quatre semaines (64)	91
Figure 81 : Mise en place d'un 0.018 NiTi maxillaire avec ressort ouvert entre 22 et 24. La distalisation des molaires maxillaires continue (64)	91
Figure 82 : Après trois mois de traitement, l'arcade mandibulaire est alignée, les molaires sont en classe I et le milieu maxillaire est dévié de 2mm vers la gauche. Un arc 0.016*0.022 TMA maxillaire et un arc 0.016*0.022 acier mandibulaire avec des crochets chirurgicaux sont mis en place. Les mini-vis sont déposées, le patient est prêt pour la chirurgie (64).....	92
Figure 83 : Photos exo et endo-buccales juste après l'intervention (64).....	92
Figure 84 : Au bout de 12 mois de traitement, le patient est débague. Les objectifs occlusaux sont atteints malgré une récession gingivale importante au niveau de la 23 (64)	93
Figure 85 : Radiographies et tracé de fin de traitement (64).....	93
Figure 86 : Superposition. En noir : pré-traitement, en rouge : post-traitement (64).....	94
Figure 87 : Photos exo et endo-buccales de pré-traitement (47)	95
Figure 88 : Téléradiographie de début de traitement et tracé en comparaison avec les normes des adultes japonais (47)	95
Figure 89 : Situation juste après chirurgie (47)	96
Figure 90 : Evolution des rapports canines et molaires durant le traitement orthodontique avec l'aide de la mécanique SAS. A : Deux semaines après chirurgie. B : Six semaines après chirurgie. C : Deux mois et demi après chirurgie. E : Six mois après chirurgie. F : Sept mois et demi après chirurgie. (47)	97

- Figure 91 : Résultats après 9 mois de traitement en tout. B : Analyse céphalométrique post-traitement, montrant des proportions dento-faciales proches des normes d'un adulte japonais. C : Superposition des tracés de pré-traitement (en bleu) et de post-traitement (en rouge) montrant la décompensation des incisives mandibulaires et l'augmentation en longueur du corps mandibulaire avec une légère rotation horaire de la mandibule correspondant à l'augmentation de la hauteur faciale. (47) 98
- Figure 92 : Stabilité du traitement trois ans après débaguage. Légère réouverture d'espace entre 13 et 14 en partie due à la faible hauteur d'os alvéolaire présente (47) 99

Bibliographie

1. Dr Charles-Yves Daïeff, Paris. Histoire de la Stomatologie et de la Chirurgie maxillo-faciale. Livre Blanc Stomatol Chir Maxillo-Faciale Fr. 2005;19-30.
2. Le Gall M, Mattera R, Cheynet F. La chirurgie de première intention : indications, avantages et inconvénients. Orthod Fr. mars 2015;86(1):39-65.
3. CANAL Pierre GP. Dymorphie maxillo-mandibulaires : Traitement orthodontico-chirurgical. In: Dymorphie maxillo-mandibulaires : Traitement orthodontico-chirurgical. Elsevier Masson; 2012. p. p.176. (Techniques dentaires; vol. Vol.1).
4. Uribe F, Adabi S, Janakiraman N, Allareddy V, Steinbacher D, Shafer D, et al. Treatment duration and factors associated with the surgery-first approach: a two-center study. Prog Orthod. déc 2015;16(1).
5. Park JH, Papademetriou M, Kwon Y-D. Orthodontic considerations in orthognathic surgery: Who does what, when, where and how? Semin Orthod. mars 2016;22(1):2-11.
6. Janakiraman N, Feinberg M, Vishwanath M, Nalaka Jayaratne YS, Steinbacher DM, Nanda R, et al. Integration of 3-dimensional surgical and orthodontic technologies with orthognathic « surgery-first » approach in the management of unilateral condylar hyperplasia. Am J Orthod Dentofacial Orthop. déc 2015;148(6):1054-66.
7. Kohaut JC. Dysfonctions de l'appareil manducateur : incertitudes scientifiques et constatations cliniques. 5. Dysfonctions et chirurgie orthognatique, éditeur. Int Orthod 2007. 2007;5:16-26.
8. Raberin M, Mauhourat S. La chirurgie orthognathique : particularités des préparations orthodontico-chirurgicales. Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale. sept 2014;115(4):196-207.
9. Larson BE. Orthodontic Preparation for Orthognathic Surgery. Oral Maxillofac Surg Clin N Am. nov 2014;26(4):441-58.
10. Derton N, Gracco A, Procopio O. Surgical and orthodontic treatment of skeletal Class III featuring severe transversal and sagittal discrepancy. Int Orthod Collège Eur Orthod. juin 2012;10(2):148-64.
11. Luther F, Morris D., Hart C. Orthodontic preparation for orthognathic surgery: how long does it take and why? A retrospective study. Br J Oral Maxillofac Surg. déc 2003;41(6):401-6.

12. Jesani A, DiBiase AT, Cobourne MT, Newton T. Perceived changes by peer group of social impact associated with combined orthodontic-surgical correction of class III malocclusion. *J Dent.* sept 2014;42(9):1135-42.
13. Proothi M, Drew SJ, Sachs SA. Motivating Factors for Patients Undergoing Orthognathic Surgery Evaluation. *J Oral Maxillofac Surg.* juill 2010;68(7):1555-9.
14. Rustemeyer J, Eke Z, Bremerich A. Perception of improvement after orthognathic surgery: the important variables affecting patient satisfaction. *Oral Maxillofac Surg.* sept 2010;14(3):155-62.
15. Rustemeyer J, Gregersen J. Quality of Life in orthognathic surgery patients: Post-surgical improvements in aesthetics and self-confidence. *J Cranio-Maxillofac Surg.* juill 2012;40(5):400-4.
16. http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/Traitement_orthop_dento_faciale_rap.pdf (Accès le 14 février 2017). 2017.
17. ROMMAN L. La phase de finition en orthodontie : buts et moyens. [Nantes]: Université de Nantes; 2011.
18. Brunel J-M. Finishing procedures in orthodontic-surgical cases. *Int Orthod Collège Eur Orthod.* sept 2015;13(3):332-69.
19. Clark JR, Evans RD. Functional Occlusion: I. A Review. *J Orthod.* mars 2001;28(1):76-81.
20. Chen Y-J, Yao C-C, Chang Z-C, Lai H-H, Lu S-C, Kok S-H. A New Classification of Mandibular Asymmetry and Evaluation of Surgical-Orthodontic Treatment Outcomes in Class III Malocclusion. *J Cranio-Maxillofac Surg.* mars 2016;
21. Villegas C, Uribe F, Sugawara J, Nanda R. Expedited correction of significant dentofacial asymmetry using a « surgery first » approach. *J Clin Orthod.* 2010;44(2):97-103.
22. <http://carioprevent.com/fichiers/downloads%20files/Orthopédie%20dentofaciale.pdf> (Accès le 16 février 2017).
<http://carioprevent.com/fichiers/downloads%20files/Orthopédie%20dentofaciale.pdf> (Accès le 16 février 2017). 2017.
23. <https://www.orpha.net/data/patho/Pub/fr/PierreRobin-FRfrPub562.pdf> (Accès le 16 février 2017). <https://www.orpha.net/data/patho/Pub/fr/PierreRobin-FRfrPub562.pdf> (Accès le 16 février 2017). 2017.
24. Vigneron A, Tamisier R, Orset E, Pepin J-L, Bettega G. Maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea syndrome treatment: Long-term results. *J Cranio-Maxillofac Surg.* déc 2016;
25. Hernández-Alfaro F, Guijarro-Martínez R. On a definition of the appropriate timing for surgical intervention in orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* juill 2014;43(7):846-55.
26. Worms FW, Isaacson RJ, Speidel TM. Surgical orthodontic treatment planning: profile analysis and mandibular surgery. *Angle Orthod.* janv 1976;46(1):1-25.
27. Brunel GC. La synergie orthodontico-chirurgicale. *Int Orthod.* 2006;4:155-97.

28. Hernández-Alfaro F, Guijarro-Martínez R, Peiró-Guijarro MA. Surgery first in orthognathic surgery: what have we learned? A comprehensive workflow based on 45 consecutive cases. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* févr 2014;72(2):376-90.
29. Y. Gilon, O. Heymans. Indications et implications de la disjonction chirurgicale du maxillaire supérieur dans les traitements orthodonticochirurgicaux. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* nov 2000;101(5):252.
30. Borba AM, Borges AH, Cé PS, Venturi BA, Naclério-Homem MG, Miloro M. Mandible-first sequence in bimaxillary orthognathic surgery: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* avr 2016;45(4):472-5.
31. Perez D, Ellis E. Sequencing Bimaxillary Surgery: Mandible First. *J Oral Maxillofac Surg.* août 2011;69(8):2217-24.
32. Park K-R, Kim SY, Park H-S, Jung Y-S. Surgery-first approach on patients with temporomandibular joint disease by intraoral vertical ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* déc 2013;116(6):e429-36.
33. <http://www.therapyinmotion.net/wp-content/uploads/2012/03/Other-Mandibular-Osteotomies.pdf> (Accès le 2 février 2017). <http://www.therapyinmotion.net/wp-content/uploads/2012/03/Other-Mandibular-Osteotomies.pdf> (Accès le 2 février 2017). 2017.
34. Peiró-Guijarro MA, Guijarro-Martínez R, Hernández-Alfaro F. Surgery first in orthognathic surgery: A systematic review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* avr 2016;149(4):448-62.
35. Poling R. A method of finishing the occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(5):476-487.
36. Nurminen L, Pietilä T, Vinkka-Puhakka H. Motivation for and satisfaction with orthodontic-surgical treatment: a retrospective study of 28 patients. *Eur J Orthod.* févr 1999;21(1):79-87.
37. Zhou Y, Li Z, Wang X, Zou B, Zhou Y. Progressive changes in patients with skeletal Class III malocclusion treated by 2-jaw surgery with minimal and conventional presurgical orthodontics: A comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* févr 2016;149(2):244-52.
38. Sharma V, Tandon P, Yadav K. An overview of surgery-first approach: Recent advances in orthognathic surgery. *J Orthod Sci.* 2015;4(1):9.
39. Liou EJW, Chen P-H, Wang Y-C, Yu C-C, Huang CS, Chen Y-R. Surgery-First Accelerated Orthognathic Surgery: Orthodontic Guidelines and Setup for Model Surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* mars 2011;69(3):771-80.
40. Aymach Z, Sugawara J, Goto S, Nagasaka H, Nanda R. Nonextraction« surgery first » treatment of a skeletal Class III patient with severe maxillary crowding. *J Clin Orthod JCO.* 2013;47(5):297-304.
41. Raberin M, Mauhourat S. La chirurgie orthognathique : particularités des préparations orthodontico-chirurgicales. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale.* sept 2014;115(4):196-207.

42. Baek S-H, Ahn H-W, Kwon Y-H, Choi J-Y. Surgery-First Approach in Skeletal Class III Malocclusion Treated With 2-Jaw Surgery: Evaluation of Surgical Movement and Postoperative Orthodontic Treatment. *J Craniofac Surg.* mars 2010;21(2):332-8.
43. Raberin M. Incidences cliniques des postures de la zone orolabiale. 12 déc 2007;
44. Choi JW, Park YJ, Lee C-Y. Posterior Pharyngeal Airway in Clockwise Rotation of Maxillomandibular Complex Using Surgery-first Orthognathic Approach. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* août 2015;3(8):e485.
45. Huang CS, Chen Y-R. Orthodontic principles and guidelines for the surgery-first approach to orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* déc 2015;44(12):1457-62.
46. Liao Y-F, Chiu Y-T, Huang C-S, Ko EW-C, Chen Y-R. Presurgical Orthodontics versus No Presurgical Orthodontics: Treatment Outcome of Surgical-Orthodontic Correction for Skeletal Class III Open Bite: *Plast Reconstr Surg.* déc 2010;126(6):2074-83.
47. SUGAWARA J, NAGASAKA H, KAWAMURA H, NANDA R. « Surgery first » orthognathics to correct a skeletal class II malocclusion with an impinging bite. *J Clin Orthod JCO.* juill 2010;p.429-438.
48. Im J, Kang SH, Lee JY, Kim MK, Kim JH. Surgery-first approach using a three-dimensional virtual setup and surgical simulation for skeletal Class III correction. *Korean J Orthod.* 2014;44(6):330.
49. Huang C, Hsu S-P, Chen Y-R. Systematic review of the surgery-first approach in orthognathic surgery. *Biomed J.* 2014;37(4):184.
50. Yu HB, Mao LX, Wang XD, Fang B, Shen SG. The surgery-first approach in orthognathic surgery: a retrospective study of 50 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg.* déc 2015;44(12):1463-7.
51. Huang S, Chen W, Ni Z, Zhou Y. The changes of oral health-related quality of life and satisfaction after surgery-first orthognathic approach: a longitudinal prospective study. *Head Face Med.* déc 2016;12(1).
52. Yu C-C, Chen P-H, Liou EJ, Huang C-S, Chen Y-R. A Surgery-first approach in surgical-orthodontic treatment of mandibular prognathism—a case report. *Chang Gung Med J.* 2010;33(6):699–705.
53. Liou EJW, Chen P-H, Wang Y-C, Yu C-C, Huang CS, Chen Y-R. Surgery-First Accelerated Orthognathic Surgery: Postoperative Rapid Orthodontic Tooth Movement. *J Oral Maxillofac Surg.* mars 2011;69(3):781-5.
54. Nagasaka H, Sugawara J, Kawamura H, Nanda R. « Surgery first » skeletal Class III correction using the Skeletal Anchorage System. *J Clin Orthod JCO.* févr 2009;43(2):97-105.
55. Ko EW-C, Hsu SS-P, Hsieh H-Y, Wang Y-C, Huang CS, Chen YR. Comparison of Progressive Cephalometric Changes and Postsurgical Stability of Skeletal Class III Correction With and Without Presurgical Orthodontic Treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* mai 2011;69(5):1469-77.
56. Kim J-W, Lee N-K, Yun P-Y, Moon S-W, Kim Y-K. Postsurgical Stability After Mandibular Setback Surgery With Minimal Orthodontic Preparation Following Upper Premolar Extraction. *J Oral Maxillofac Surg.* nov 2013;71(11):1968.e1-1968.e11.

57. Kim C-S, Lee S-C, Kyung H-M, Park H-S, Kwon T-G. Stability of Mandibular Setback Surgery With and Without Presurgical Orthodontics. *J Oral Maxillofac Surg.* avr 2014;72(4):779-87.
58. Choi S-H, Hwang C-J, Baik H-S, Jung Y-S, Lee K-J. Stability of Pre-Orthodontic Orthognathic Surgery Using Intraoral Vertical Ramus Osteotomy Versus Conventional Treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* mars 2016;74(3):610-9.
59. Ko EW-C, Hsu SS-P, Hsieh H-Y, Wang Y-C, Huang CS, Chen YR. Comparison of Progressive Cephalometric Changes and Postsurgical Stability of Skeletal Class III Correction With and Without Presurgical Orthodontic Treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* mai 2011;69(5):1469-77.
60. Park H-M, Lee Y-K, Choi J-Y, Baek S-H. Maxillary incisor inclination of skeletal Class III patients treated with extraction of the upper first premolars and two-jaw surgery: Conventional orthognathic surgery vs surgery-first approach. *Angle Orthod.* juill 2014;84(4):720-9.
61. Wang Y-C, Ko EW-C, Huang C-S, Chen Y-R, Takano-Yamamoto T. Comparison of Transverse Dimensional Changes in Surgical Skeletal Class III Patients With and Without Presurgical Orthodontics. *J Oral Maxillofac Surg.* août 2010;68(8):1807-12.
62. Park K-H, Sandor GK, Kim Y-D. Skeletal stability of surgery-first bimaxillary orthognathic surgery for skeletal class III malocclusion, using standardized criteria. *Int J Oral Maxillofac Surg.* janv 2016;45(1):35-40.
63. Ko EW-C, Lin SC, Chen YR, Huang CS. Skeletal and Dental Variables Related to the Stability of Orthognathic Surgery in Skeletal Class III Malocclusion With a Surgery-First Approach. *J Oral Maxillofac Surg.* mai 2013;71(5):e215-23.
64. Uribe F, Agarwal S, Shafer D, Nanda R. Increasing orthodontic and orthognathic surgery treatment efficiency with a modified surgery-first approach. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* nov 2015;148(5):838-48.

**LA CHIRURGIE ORTHOGNATIQUE DE PREMIERE INTENTION
DANS LE CADRE D'UN TRAITEMENT ORTHODONTICO-
CHIRURGICAL : QUEL PROTOCOLE EN 2017 ?**

RESUME EN FRANÇAIS :

La chirurgie de première intention constitue une option supplémentaire pour le traitement des cas orthodontico-chirurgicaux. Pour des indications qui sont spécifiques, elle facilite et diminue le temps orthodontique post-chirurgical. Elle nécessite une coopération étroite entre orthodontiste et chirurgien orthognathique. D'un point de vue orthodontique, elle permet de réduire la durée globale du traitement en supprimant ou réduisant la phase orthodontique pré-chirurgicale, elle facilite le traitement ultérieur à la chirurgie et accélère le déplacement dentaire post-opératoire. Du point de vue du patient, une amélioration esthétique et fonctionnelle sont obtenues rapidement. L'utilisation de moyens d'ancrage, de gouttières chirurgicales et de set-up permet de pallier les inconvénients de cette technique qui peuvent être une occlusion post-chirurgicale instable, ou une planification étroite du plan de traitement.

TITRE EN ANGLAIS : Surgery first in the context of orthodontic treatment with orthognathic surgery : which protocol in 2017 ?

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLES : traitement orthodontico-chirurgical, chirurgie orthognathique, chirurgie de première intention, temps de traitement, set-up numérique, planification de plan de traitement, cas clinique

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier

Faculté de chirurgie dentaire 3 chemin des Maraîchers 31062 Toulouse Cedex

Directeur de thèse : Dr Julie GABAY-FARUCH