



HAL
open science

Ostéosynthèse hybride dans les OSBM d'avancée mandibulaire chez les patients en Classe II par plaque/vis mono-corticales et vis bi-corticales : une évaluation de la stabilité et de l'influence sur les ATM

Marianne Benard

► To cite this version:

Marianne Benard. Ostéosynthèse hybride dans les OSBM d'avancée mandibulaire chez les patients en Classe II par plaque/vis mono-corticales et vis bi-corticales : une évaluation de la stabilité et de l'influence sur les ATM. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03368176

HAL Id: dumas-03368176

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03368176>

Submitted on 6 Oct 2021

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

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

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

par

BENARD Marianne

Présentée et soutenue publiquement le 17 septembre 2021

**Ostéosynthèse hybride dans les OSBM d'avancée mandibulaire chez les patients en
Classe II par plaque/vis mono-corticales et vis bi-corticales : une évaluation de la
stabilité et de l'influence sur les ATM**

Directrice de thèse

Madame BARTHELEMY Isabelle, Professeur, CHU Clermont-Ferrand (Service de Chirurgie Maxillo-faciale)

Présidente du jury

Madame BARTHELEMY Isabelle, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury

Madame PHAM DANG Nathalie, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Monsieur GARCIER Jean-Marc, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Monsieur DEPEYRE Arnaud, Praticien Hospitalier, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

par

BENARD Marianne

Présentée et soutenue publiquement le 17 septembre 2021

**Ostéosynthèse hybride dans les OSBM d'avancée mandibulaire chez les patients en
Classe II par plaque/vis mono-corticales et vis bi-corticales : une évaluation de la
stabilité et de l'influence sur les ATM**

Directrice de thèse :

Madame BARTHELEMY Isabelle, Professeur, CHU Clermont-Ferrand (Service de Chirurgie Maxillo-faciale)

Président du jury :

Madame BARTHELEMY Isabelle, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury :

Madame PHAM DANG Nathalie, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Monsieur GARCIER Jean-Marc, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Monsieur DEPEYRE Arnaud, Praticien Hospitalier, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand

UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE

PRESIDENTS HONORAIRES
UNIVERSITE D'AUVERGNE

: **JOYON** Louis
: **DOLY** Michel
: **TURPIN** Dominique
: **VEYRE** Annie
: **DULBECCO** Philippe
: **ESCHALIER** Alain

PRESIDENTS HONORAIRES
UNIVERSITE BLAISE PASCAL

: **CABANES** Pierre
: **FONTAINE** Jacques
: **BOUTIN** Christian
: **MONTEIL** Jean-Marc
: **ODOUARD** Albert
: **LAVIGNOTTE** Nadine

PRESIDENT DE L'UNIVERSITE et
PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE PLENIER
PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE RESTREINT
VICE-PRESIDENTE DU CONSEIL D'ADMINISTRATION
VICE-PRESIDENT DE LA COMMISSION DE LA RECHERCHE
VICE PRESIDENTE DE LA COMMISSION DE LA
FORMATION ET DE LA VIE UNIVERSITAIRE
DIRECTEUR GENERAL DES SERVICES

: **BERNARD** Mathias
: **DEQUIEDT** Vianney
: **FOGLI** Anne
: **HENRARD** Pierre
: **PEYRARD** Françoise
: **PAQUIS** François

UFR DE MEDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMEDICALES

DOYENS HONORAIRES

: **DETEIX** Patrice
: **CHAZAL** Jean

DOYEN
RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

: **CLAVELOU** Pierre
: **ROBERT** Gaëlle

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. BACIN Franck - BEGUE René-Jean - BEYTOUT Jean - BOMMELAER Gilles - BOUCHER Daniel - BUSSIERE Jean-Louis - CANO Noël - CASSAGNES Jean – CATILINA Pierre - CHABANNES Jacques - CHAZAL Jean - CHIPPONI Jacques - CHOLLET Philippe - CITRON Bernard - COUDERT Jean - DASTUGUE Bernard - DAUPLAT Jacques - DECHELOTTE Pierre - DEMEOCQ François - DE RIBEROLLES Charles - DETEIX Patrice - ESCANDE Georges - Mme FONCK Yvette - MM. GENTOU Claude - Mme GLANDDIER Phyllis - MM. IRTHUM Bernard - JACQUETIN Bernard - Mme LAVARENNE Jeanine - MM. LAVERAN Henri - LESOURD Bruno - LEVAI Jean-Paul - MAGE Gérard - MARCHEIX Jean-Claude - MICHEL Jean-Luc - MONDIE Jean-Michel - PHILIPPE Pierre - PLAGNE Robert - PLANCHE Roger - PONSONNAILLE Jean - REY Michel - Mme RIGAL Danièle - MM. ROZAN Raymond - SCHOEFFLER Pierre - SIROT Jacques - RIBAL Jean-Pierre - SOUTEYRAND Pierre - TANGUY Alain - TERVER Sylvain - THIEBLOT Philippe - TOURNILHAC Michel - VANNEUVILLE Guy - VIALLET Jean-François - Mlle VEYRE Annie

PROFESSEURS EMERITES :

MM. AUMAITRE Olivier - BOITEUX Jean-Paul - CHAMOUX Alain - DUBRAY Claude - ESCHALIER Alain - KEMENY Jean-Louis – LABBE André - Mme LAFEUILLE Hélène - MM. LEMERY Didier - LUSSON Jean-René

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PROFESSEURS DE CLASSE EXCEPTIONNELLE

M. VAGO Philippe	Histologie-Embryologie Cytogénétique
M. AVAN Paul	Biophysique et Traitement de l'Image
M. DURIF Franck	Neurologie
M. BOIRE Jean-Yves	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication
M. BOYER Louis	Radiologie et Imagerie Médicale option Clinique
M. POULY Jean-Luc	Gynécologie et Obstétrique
M. CANIS Michel	Gynécologie-Obstétrique
Mme PENAULT-LLORCA Frédérique	Anatomie et Cytologie Pathologiques

M. BAZIN Jean-Etienne	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale
M. BIGNON Yves Jean	Cancérologie option Biologique
M. BOIRIE Yves	Nutrition Humaine
M. CLAVELOU Pierre	Neurologie
M. GILAIN Laurent	O.R.L.
M. LEMAIRE Jean-Jacques	Neurochirurgie
M. CAMILLERI Lionel	Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M. DAPOIGNY Michel	Gastro-Entérologie
M. LLORCA Pierre-Michel	Psychiatrie d'Adultes
M. PEZET Denis	Chirurgie Digestive
M. SOUWEINE Bertrand	Réanimation Médicale
M. BOISGARD Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
Mme DUCLOS Martine	Physiologie
M. SCHMIDT Jeannot	Médecine d'Urgence
M. BERGER Marc	Hématologie
M. GARCIER Jean-Marc	Anatomie-Radiologie et Imagerie Médicale
M. ROSSET Eugénio	Chirurgie Vasculaire
M. SOUBRIER Martin	Rhumatologie
M. ABERGEL Armando	Hépatologie
Mle BARTHELEMY Isabelle	Chirurgie Maxillo-Faciale
M. RUIVARD Marc	Médecine Interne

PROFESSEURS DE 1^{ère} CLASSE

M. CAILLAUD Denis	Pneumo-phtisiologie
M. VERRELLE Pierre	Radiothérapie option Clinique
M. D'INCAN Michel	Dermatologie -Vénérologie
Mme JALENQUES Isabelle	Psychiatrie d'Adultes
M. GERBAUD Laurent	Epidémiologie, Economie de la Santé et Prévention
M. TAUVERON Igor	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
M. MOM Thierry	Oto-Rhino-Laryngologie
M. RICHARD Ruddy	Physiologie
M. SAPIN-DEFOUR Vincent	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. BAY Jacques-Olivier	Cancérologie
M. COUDEYRE Emmanuel	Médecine Physique et de Réadaptation
Mme GODFRAIND Catherine	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M. LAURICHESSE Henri	Maladies Infectieuses et Tropicales
M. TOURNILHAC Olivier	Hématologie
M. CHIAMBARETTA Frédéric	Ophtalmologie
M. FILAIRE Marc	Anatomie – Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire

M. GALLOT Denis	Gynécologie-Obstétrique
M. GUY Laurent	Urologie
M. TRAORE Ousmane	Hygiène Hospitalière
M. ANDRE Marc Médecine Interne	
M. BONNET Richard	Bactériologie, Virologie
M. CACHIN Florent	Biophysique et Médecine Nucléaire
M. COSTES Frédéric	Physiologie
M. FUTIER Emmanuel	Anesthésiologie-Réanimation
Mme HENG Anne-Elisabeth	Néphrologie
M. MOTREFF Pascal	Cardiologie
Mme PICKERING Gisèle	Pharmacologie Clinique
M. RABISCHONG Benoît	Gynécologie Obstétrique
M. CHABROT Pascal	Radiologie et Imagerie Médicale
M. DESCAMPS Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme HENQUELL Cécile	Bactériologie Virologie
M. POMEL Christophe	Cancérologie – Chirurgie Générale

PROFESSEURS DE 2^{ème} CLASSE

Mme CREVEAUX Isabelle	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. FAICT Thierry	Médecine Légale et Droit de la Santé
Mme KANOLD LASTAWIECKA Justyna	Pédiatrie
M. TCHIRKOV Andréi	Cytologie et Histologie
M. CORNELIS François	Génétique
M. LESENS Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
M. AUTHIER Nicolas	Pharmacologie Médicale
M. BROUSSE Georges	Psychiatrie Adultes/Addictologie
M. BUC Emmanuel	Chirurgie Digestive
M. LAUTRETTE Alexandre	Néphrologie Réanimation Médicale
Mme BRUGNON Florence	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction
M. ESCHALIER Romain	Cardiologie
M. MERLIN Etienne	Pédiatrie
Mme TOURNADRE Anne	Rhumatologie
M. DURANDO Xavier	Cancérologie
M. DUTHEIL Frédéric	Médecine et Santé au Travail
Mme FANTINI Maria Livia	Neurologie
M. SAKKA Laurent	Anatomie – Neurochirurgie
M. BOURDEL Nicolas	Gynécologie-Obstétrique
M. GUIEZE Romain	Hématologie
M. POINCLOUX Laurent	Gastroentérologie
M. SOUTEYRAND Géraud	Cardiologie
M. EVRARD Bertrand	Immunologie
M. POIRIER Philippe	Parasitologie et Mycologie
Mme PHAM DANG Nathalie	Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie
Mme SARRET Catherine	Pédiatrie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

M. CLEMENT Gilles	Médecine Générale
Mme MALPUECH-BRUGERE Corinne	Nutrition Humaine
M. VORILHON Philippe	Médecine Générale

PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES

Mme BOTTET-MAULOUBIER Anne	Médecine Générale
M. CAMBON Benoît	Médecine Générale
M. TANGUY Gilles	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

MAITRES DE CONFERENCE HORS CLASSE

Mme CHAMBON Martine	Bactériologie Virologie
Mme BOUTELOUP Corinne	Nutrition

MAITRES DE CONFERENCE DE 1^{ère} CLASSE

M. MORVAN Daniel	Biophysique et Traitement de l'Image
Mle GOUMY Carole	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
Mme FOGLI Anne	Biochimie Biologie Moléculaire
Mle GOUAS Laetitia	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
M. MARCEAU Geoffroy	Biochimie Biologie Moléculaire
Mme MINET-QUINARD Régine	Biochimie Biologie Moléculaire
M. ROBIN Frédéric	Bactériologie
Mle VERONESE Lauren	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
M. DELMAS Julien	Bactériologie
Mle MIRAND Audrey	Bactériologie Virologie
M. OUCHCHANE Lemlih	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication
M. LIBERT Frédéric	Pharmacologie Médicale
Mle COSTE Karen Pédiatrie	
Mle AUMERAN Claire	Hygiène Hospitalière
Mme CASSAGNES Lucie	Radiologie et Imagerie Médicale
M. LEBRETON Aurélien	Hématologie
M. BUISSON Anthony	Gastroentérologie

MAITRES DE CONFERENCE DE 2^{ème} CLASSE

Mme PONS Hanaë	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction
M. JABAUDON-GANDET Matthieu	Anesthésiologie – Réanimation Chirurgicale
M. BOUVIER Damien	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. COLL Guillaume	Neurochirurgie
M. MAQDASY Salwan	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques
Mme NOURRISSON Céline	Parasitologie - Mycologie
M. GODET Thomas	Anesthésiologie-Réanimation et Médecine Péri-Opératoire
M. LACHAL Jonathan	Pédopsychiatrie
M. MOUSTAFA Farès	Médecine d'Urgence

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme VAURS-BARRIERE Catherine	Biochimie Biologie Moléculaire
M. BAILLY Jean-Luc	Bactériologie Virologie
Mle AUBEL Corinne	Oncologie Moléculaire
M. BLANCHON Loïc	Biochimie Biologie Moléculaire
Mle GUILLET Christelle	Nutrition Humaine
M. BIDET Yannick	Oncogénétique
M. MARCHAND Fabien	Pharmacologie Médicale
M. DALMASSO Guillaume	Bactériologie
M. SOLER Cédric	Biochimie Biologie Moléculaire
M. GIRAUDET Fabrice	Biophysique et Traitement de l'Image
Mme VAILLANT-ROUSSEL Hélène	Médecine Générale
Mme LAPORTE Catherine	Médecine Générale
M. LOLIGNIER Stéphane	Neurosciences – Neuropharmacologie
Mme MARTEIL Gaëlle	Biologie de la Reproduction
M. PINEL Alexandre	Nutrition Humaine
M. PIZON Frank	Santé Publique

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES

M. BERNARD Pierre	Médecine Générale
Mme ESCHALIER Bénédicte	Médecine Générale
Mme RICHARD Amélie	Médecine Générale
M. TESSIERES Frédéric	Médecine Générale
Mme ROUGE Laure	Médecine Générale

**A notre Maître, Présidente du Jury et Directrice de thèse,
Madame le Professeur Isabelle BARTHELEMY,**

Présidente de la Commission Médicale des Etablissements,
Professeur des Universités,

Praticien hospitalier en Chirurgie Maxillo-faciale, Chirurgie Orale et Plastique de la face, au CHU de Clermont-Ferrand,

Chef de Service de Chirurgie Maxillo-faciale, Chirurgie Orale et Plastique de la face, au CHU de Clermont-Ferrand,

Je vous remercie d'avoir accepté de m'épauler et de diriger ce travail de thèse. Votre rigueur et votre détermination sont un moteur, à la façon de votre pédagogie et votre bienveillance. C'est un immense honneur d'apprendre à vos côtés, pour quelques années encore, je l'espère. Je vous suis profondément reconnaissante et espère vous honorer par ce travail. Veuillez recevoir l'expression de mon sincère respect.

Monsieur le Professeur Jean-Marc GARCIER,

Vice-Doyen de l'UFR Médecine de l'Université Clermont-Auvergne,
Professeur des Universités,

Praticien Hospitalier en Anatomie-Radiologie et Imagerie Médicale,

Chef de Service d'Imagerie Médicale et Radiologie Interventionnelle à Estaing, au CHU de Clermont-Ferrand,

Votre réputation vous précède, vous me faites l'honneur de faire partie de ce jury. C'est grâce à vous que j'ai pu mener à bien mes travaux, merci de m'avoir guidée dans la méthode de réalisation de mes mesures. Je vous remercie sincèrement d'avoir accepté de juger ce travail de thèse.

Madame le Professeur Nathalie PHAM DANG,

Professeur des Universités,

Praticien hospitalier en Chirurgie Maxillo-faciale, Chirurgie Orale et Plastique de la face, au CHU de Clermont-Ferrand,

Je te remercie d'avoir accepté de juger ce travail de thèse. Ton encadrement et ton goût pour la recherche sont un véritable atout pour le service et tes internes. Merci pour ta gentillesse, ta disponibilité, ta patience et ton enseignement, qui nous aident au quotidien à devenir de meilleurs praticiens.

Monsieur le Docteur Arnaud DEPEYRE

Praticien Hospitalier attaché en Chirurgie Maxillo-faciale, Chirurgie Orale et Plastique de la face, au CHU de Clermont-Ferrand,

Merci d'avoir accepté de juger ce travail. Ta passion pour la chirurgie, ta justesse technique et ta rigueur se répercutent sur ceux que tu côtoies. Je te remercie d'avoir participé à ma formation, et j'espère que tu es conscient que si j'en suis là, c'est un peu grâce à toi.

Table des matières

1. GENERALITES	17
1.1. MALOCCCLUSIONS ET DYSMORPHOSES	17
1.1.1. Malocclusions.....	17
1.1.2. Analyse antéro-postérieure ou sagittale	18
1.1.3. Analyse transversale.....	20
1.1.4. Analyse verticale	20
1.2. BILAN CLINIQUE	22
1.2.1. Interrogatoire/anamnèse	22
1.2.2. Examen endobuccal.....	22
1.2.3. Examen morphologique	23
1.2.4. Bilan fonctionnel	25
1.3. BILAN PARACLINIQUE	25
1.3.1. Imagerie.....	26
1.3.2. Bilan orthophonique	27
1.3.3. Bilan postural et articulaire	27
1.4. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE.....	27
1.4.1. Préparation orthodontique	28
1.4.2. Chirurgie orthognatique	28
1.4.3. Finitions orthodontiques.....	34
1.5. RESULTATS ATTENDUS	35
1.5.1. Sur le plan fonctionnel	35
1.5.2. Sur le plan morpho-esthétique.....	38
2. INTRODUCTION	42
2.1. RATIONNEL DE L'ETUDE	42
2.2. OBJECTIFS	43
3. MATERIEL ET METHODE.....	44
3.1. DEROULEMENT DE L'INTERVENTION.....	45
3.2. ACQUISITIONS CEPHALOMETRIQUES - STABILITE	46
3.3. QUALITE DE VIE LIEE AUX ATM.....	49
3.4. ANALYSE STATISTIQUE	51
4. RESULTATS	52
4.1. STABILITE	52
4.2. QUALITE DE VIE - ATM.....	60
5. DISCUSSION	69

5.1. STABILITE	69
5.1.1. Facteurs propres aux patients	69
5.1.2. Type d'ostéosynthèse	70
5.1.3. Critères de stabilité	74
5.1.4. Génioplastie et stabilité	77
5.1.5. Influence de l'amplitude des mouvements imprimés	77
5.2. ATM	79
5.2.1. Facteurs de risque de DTM, hypothèses physiopathologiques	79
5.2.2. Influence du type de chirurgie	81
5.2.3. Influence du type d'ostéosynthèse	83
5.2.4. Qualité de vie, satisfaction	86
5.2.5. Lien stabilité/ATM	91
6. CONCLUSION	92
Annexe I. Modèle de tracé céphalométrique et structures d'intérêt	99
Annexe II. Questionnaire TMJ-QoL	100
Annexe III. Flow chart « stabilité »	101
Annexe IV. Flow Chart « Qualité de vie liée aux ATM »	102

Liste des tableaux et figures

Figures 1 à 4. Malocclusions.....	18
Figures 5 à 7. Tiroirs maxillo-mandibulaires et alvéolaires et dysmorphoses.....	19
Figure 8. Profils et malocclusion.....	19
Figure 9. Profil de croissance verticale et malocclusion associée.....	21
Figure 10. Profil de croissance horizontale et malocclusion associée.....	21
Figures 11 et 12. Classe II.....	23
Figure 13. Moulages et repères.....	26
Figure 14. Ostéotomie sagittale selon Epker.....	31
Figure 15. Génioplastie.....	32
Figure 16. Cas avant/après. Patiente en Classe II hypodivergente, en préopératoire.....	39
Figure 17. Cas avant/après. La même patiente, à un an post-opératoire d'une OSBM d'avancée mandibulaire.....	39
Tableau 1. Motivations des patients en chirurgie orthognatique.....	41
Tableau 2. Caractéristiques des patients.....	52
Tableau 3. Mouvements chirurgicaux globaux.....	54
Tableau 4. Mouvements chirurgicaux en fonction de l'intervention.....	54
Tableau 5. Mouvements post-opératoires globaux.....	55
Tableau 5bis. Mouvements post-opératoires globaux relatifs.....	56
Tableau 6. Mouvements post-opératoires en fonction de l'intervention.....	57
Tableau 7. Mouvements post-opératoires en fonction de la génioplastie.....	58
Tableau 7bis. Mouvements post-opératoires relatifs en fonction de la génioplastie.....	59
Tableau 7ter. Mouvements chirurgicaux et post-opératoires globaux, en valeur absolue et relative, résumé.....	59
Figure 18. Comparaison des scores totaux préopératoires et postopératoires.....	60
Figure 19. Comparaison de la variable "Qualité de vie" préopératoire (T0) et postopératoire (T1)....	61
Figure 20. Comparaison de la variable "Parole" préopératoire (T0) et postopératoire (T1).....	62
Figure 21. Comparaison de la variable "Alimentation" préopératoire (T0) et postopératoire (T1)....	62
Figure 22. Comparaison de la variable "Sommeil" préopératoire (T0) et postopératoire (T1).....	63
Figure 23. Comparaison de la variable "Loisir" préopératoire (T0) et postopératoire (T1).	63
Figure 24. Comparaison de la variable "Vie sociale" préopératoire (T0) et postopératoire (T1).	64
Figure 25. Comparaison de la variable "Activités quotidiennes" préopératoire (T0) et postopératoire (T1).....	64
Figure 26. Comparaison de la variable "Dépression" préopératoire (T0) et postopératoire (T1).....	64
Figure 27. Comparaison de la variable "Douleurs" préopératoire (T0) et postopératoire (T1).	65

Figure 28. Comparaison de la variable "Ouverture buccale" préopératoire (T0) et postopératoire (T1).	65
Figure 29. Comparaison de la variable "Bailler" préopératoire (T0) et postopératoire (T1)	66
Figure 30. Prévalence des variables en préopératoire T0.....	67
Figure 31. Prévalence des variables en préopératoire T1.....	68
Tableau 8. Tableau récapitulatif des scores.	68

LISTE DES ABREVIATIONS

ATM : Articulations Temporo-Mandibulaires

DMM : Dymorphose Maxillo-Mandibulaire

DTM : Dysfonction Temporo-Mandibulaire

OSBM : Ostéotomie Sagittale des Branches Montantes mandibulaires

1. GENERALITES

La chirurgie orthognatique vient du grec « orthos » qui signifie « droit » et « gnathos » qui veut dire « mâchoire ». Elle analyse et corrige la position des mâchoires entre elles et dans l'ensemble de la face.

La prise en charge des pathologies impliquant une malposition des mâchoires nécessite une collaboration étroite entre chirurgien maxillo-facial, orthodontiste et patient.

1.1. MALOCCLUSIONS ET DYSMORPHOSES

1.1.1. Malocclusions

La population générale est divisée, sur un plan occlusal, en 3 classes selon Angle. Edward Hartley Angle (1^{er} juin 1855-11 août 1930) était un dentiste américain, largement considéré comme « le père de l'orthodontie américaine ». Il utilisait les premières molaires définitives comme déterminants de l'occlusion. Selon sa définition, dans une occlusion normale, la cuspide mésiale de la première molaire supérieure est en occlusion avec le sillon buccal de la première molaire inférieure. La malocclusion dentaire de classe I (75% des malocclusions) se définit par une relation molaire de classe I, mais présentant des chevauchements ou des rotations. La malocclusion de classe II (20% des malocclusions) est définie par une position distale de la molaire inférieure par rapport à la position dite normale, elle comprend deux divisions : la première se caractérise par des incisives supérieures vestibuloversées, engendrant un surplomb horizontal augmenté. Le surplomb vertical y est variable. La seconde se distingue par une palatoversion des incisives supérieures. Il est courant d'y observer un surplomb horizontal minime et une supraclusie. À l'opposé de la malocclusion de classe II, la classe III (5% des malocclusions) est définie par une position plus mésiale de la molaire inférieure.

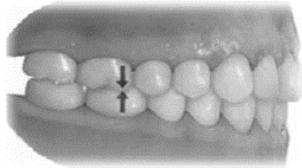


Figure 1 Occlusion normale d'Angle

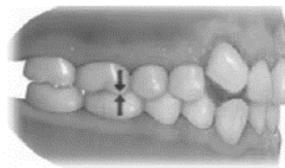


Figure 2 Malocclusion de classe I d'Angle

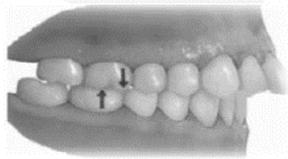


Figure 3 Malocclusion de classe II d'Angle

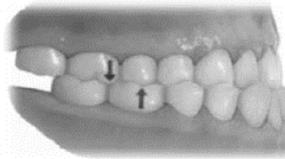


Figure 4 Malocclusion de classe III d'Angle

Images tirées de Orthodontics : Current Principles and Techniques par Graber, 2012

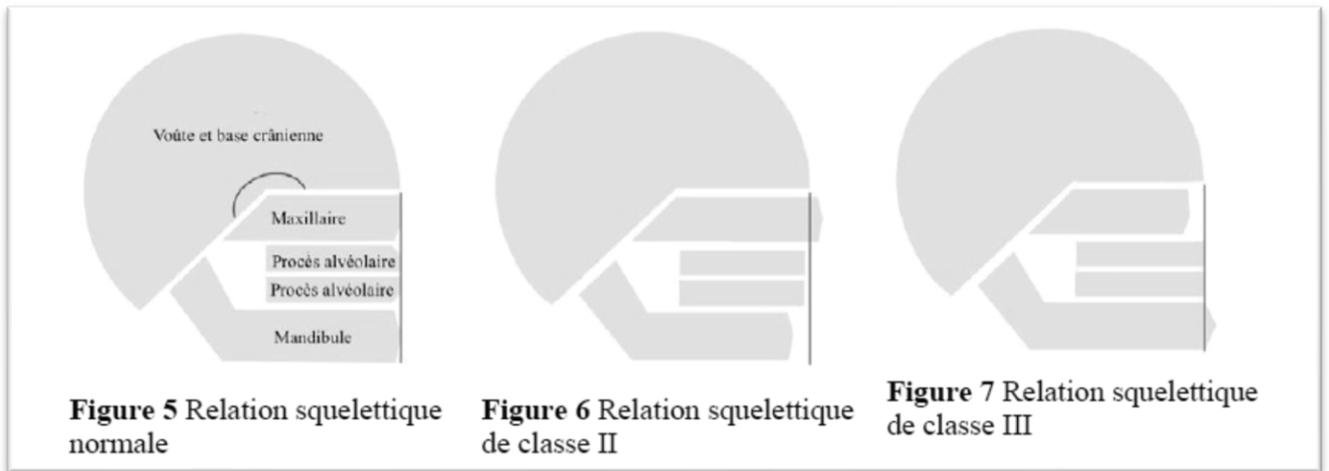
Figures 1 à 4. Malocclusions : Fig 1. Occlusion normale d'Angle. Fig 2. Malocclusion de Classe I. Fig 3. Malocclusion de Classe II. Fig 4. Malocclusion de Classe III. *Images tirées de Orthodontics : Current Principles and Techniques par Graber, 2012*

Ces malocclusions dentaires sont le plus souvent isolées, mais parfois, elles sont associées à des anomalies de relation des bases osseuses maxillo-mandibulaires, également nommées dysmorphoses maxillo-mandibulaires. Celles-ci peuvent être explorées dans les 3 plans de l'espace, sagittal ou antéro-postérieur, vertical et transversal.

1.1.2. Analyse antéro-postérieure ou sagittale

Le massif cranio-facial est subdivisé « en tiroirs », permettant une description détaillée de la malocclusion. Ainsi, la malocclusion squelettique peut être engendrée par une malposition du tiroir mandibulaire, maxillaire ou des tiroirs dentoalvéolaires, seuls ou en différentes combinaisons. La classe II squelettique pourra être causée par une rétrognathie mandibulaire, un prognathisme maxillaire ou une combinaison des deux. De façon opposée, la classe III se caractérisera par un prognathisme mandibulaire et/ou une rétrognathie maxillaire. L'analyse du

profil du patient est intimement liée à cette dimension. Le profil peut être convexe, droit ou concave. Un profil droit (ortho-frontal) est généralement synonyme d'une relation squelettique de classe I ou d'une malocclusion dentaire de classe I. Le profil convexe (cis-frontal) est souvent lié à la classe II, alors que le profil concave (trans-frontal) est plus fréquemment rencontré dans les classes III. (Figures 5 à 7, Figure 8)



Figures 5 à 7. Tiroirs maxillo-mandibulaires et alvéolaires et dysmorphoses : Fig 5. Relation normale. Fig 6. Relation de Classe II squelettique. Fig 7. Relation de Classe III squelettique. *Images tirées de Orthodontics : Current Principles and Techniques par Graber, 2012*

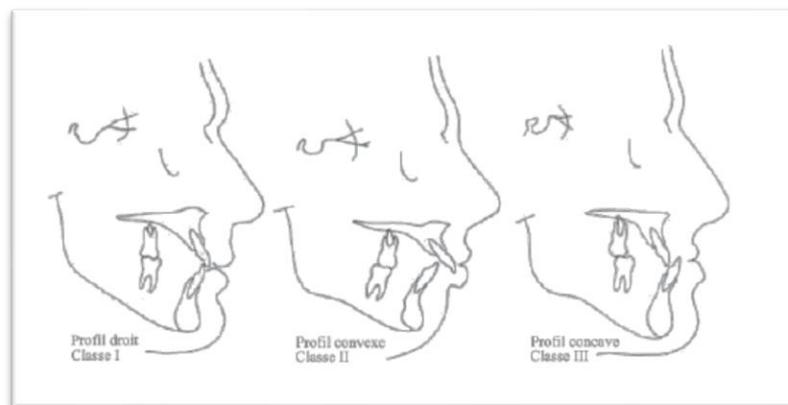


Figure 8. Profils et malocclusion. *Images adaptées de Textbook of Orthodontics par Bishara, 2011*

1.1.3. Analyse transversale

L'analyse transversale est majoritairement basée sur la position bucco-linguale des dents postérieures en vue frontale. Comme l'analyse précédente, l'analyse transversale doit tenir compte de toutes les structures cranio-faciales, puisqu'une anomalie transversale peut intéresser les bases osseuses, le complexe alvéolo-dentaire ou les deux. Ainsi, l'anomalie transversale sera considérée d'origine dentaire lorsque les dents postérieures sont en occlusion croisée malgré une largeur palatine adéquate. À l'opposé, l'anomalie transversale est d'origine squelettique lorsque l'origine est l'étroitesse du palais et du maxillaire.

1.1.4. Analyse verticale

L'analyse verticale s'intéresse à la relation existant entre les tiers moyen et inférieur du visage. Plusieurs termes sont utilisés pour décrire les déviations verticales. On peut tout d'abord utiliser le terme « normofacial », en vue frontale, pour décrire un visage dont les dimensions sont normales. Le terme « brachyfacial » fera référence à un visage plus large, caractérisé par une croissance horizontale, alors que « dolichofacial » décrira un visage plus allongé caractérisé par une croissance verticale (Ricketts).

Ensuite, l'analyse verticale peut se faire selon la divergence faciale, tel qu'introduit par Schudy en 1964 (1) et basé sur l'angle entre la base du crâne et le plan mandibulaire dans le plan sagittal. Un profil de croissance hyperdivergent correspondra à un angle ouvert et démontrant une croissance verticale (« long-face syndrome »). Un profil hypodivergent se caractérisera plutôt par un angle fermé, signe d'une croissance davantage horizontale (« short-face syndrome »).

Une croissance verticale exagérée peut mener à une béance antérieure, une incompetence labiale et à un sourire gingival. Ce type de croissance peut être autant associé à la malocclusion de classe I, II ou III. De façon opposée, la croissance horizontale exagérée sera fréquemment associée à une supraclusion et un repli labio-mentonnier prononcé. Ce patron de croissance peut également être associé à toutes les malocclusions. (Figures 9 et 10)

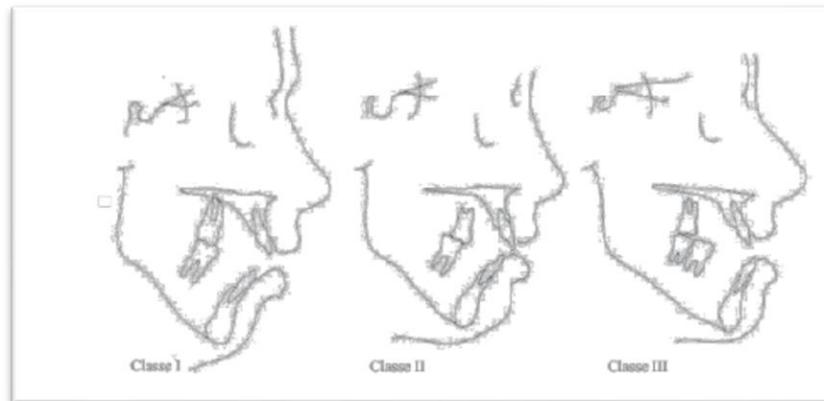


Figure 9. Profil de croissance verticale et malocclusion associée. Images adaptées de *Textbook of Orthodontics* par Bishara, 2011

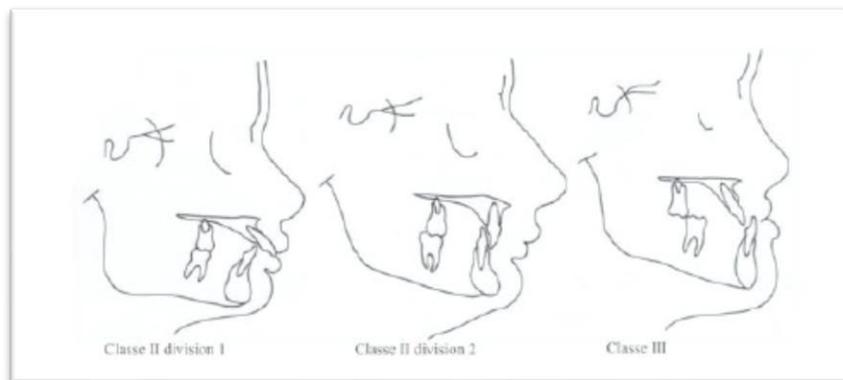


Figure 10. Profil de croissance horizontale et malocclusion associée. Images adaptées de *Textbook of Orthodontics* par Bishara, 2011

Notre étude porte sur les patients en classe II squelettique, qui représentent entre 20 et 25% de la population dysmorphique.

1.2. BILAN CLINIQUE

L'anomalie commune est l'insuffisance mandibulaire sagittale. Elle peut être congénitale, ou acquise *via* des troubles fonctionnels avec retentissement sur la croissance (respiration buccale, troubles de posture, déglutition infantile avec interposition linguale, anomalie de position de la langue ou des lèvres, tics de succion etc.), ou encore secondaire à des traumatismes.

1.2.1. Interrogatoire/anamnèse

L'interrogatoire du patient est le premier temps de la consultation. Il reprend l'histoire médicale du patient, les antécédents de traumatisme, de chirurgie maxillo-faciale, ses traitements, les antécédents de traitement orthodontique, d'avulsions dentaires.

Il permet également de préciser la symptomatologie décrite par le patient, ses plaintes et motivations. Il évalue les valeurs esthétiques et fonctionnelles que le patient rapporte à sa dysmorphose : l'apparence de son profil, de son sourire, l'éventuelle symptomatologie articulaire temporo-mandibulaire, ses troubles respiratoires etc.

1.2.2. Examen endobuccal

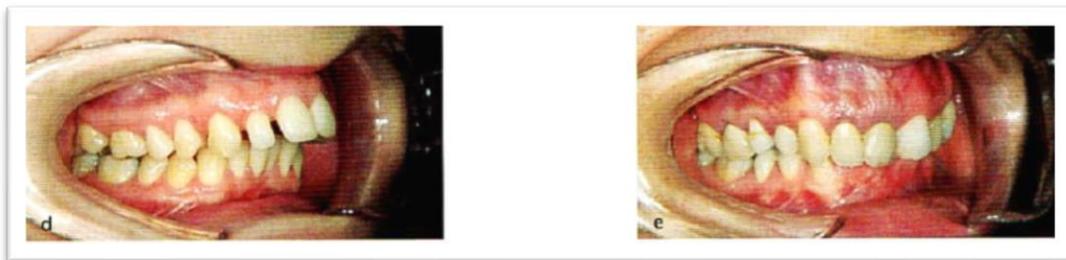
L'examen endobuccal permet d'étudier toutes les structures endobuccales à la recherche d'anomalies. On étudie :

- le nombre de dents (agénésies dentaires, persistance de dents lactéales et dents de sagesse...)
- l'aspect des dents (forme, taille) et état dentaire (caries, traitements dentaires, prothèse...)
- la position et l'alignement des dents (versions, malpositions, encombrement...)

- les dents mobiles.
- l'obliquité du plan occlusal
- un décalage des milieux éventuel

L'examen du parodonte recherche des décollements gingivaux, des rétractions gingivales, des poches parodontales. On examine le palais, sa forme parfois ogivale, et l'éventuelle présence de l'empreinte des incisives mandibulaires en région rétro-incisive.

On retrouve une occlusion en Classe II.1 ou II.2, ainsi qu'un maxillaire souvent étroit (endognathie maxillaire) (Figures 11 et 12). On recherche également une endognathie ou une exognathie maxillaire ou mandibulaire, une infra ou supraclusion.



Figures 11 et 12. Classe II. Fig 11. (à gauche) Classe II.1. Fig 12. (à droite) Classe II.2.

1.2.3. Examen morphologique

Cette dysmorphose est caractérisée par un profil généralement rétrus, mais la présentation clinique est variable et dépend des caractéristiques propres à chaque sujet.

On distingue 2 types de patients : les patients hyperdivergents, « long face » et les patients hypodivergents, « short face ». Chaque catégorie présente un examen clinique morphologique propre, de face et de profil. L'aspect du menton peut varier et venir se surajouter aux anomalies déjà présentes.

De profil, pour les patients hyperdivergents : on note un étage inférieur oblique en bas et en avant, une lèvre inférieure horizontalisée, un pli labio-mentonnier peu marqué. S'il existe une rétromaxillie associée, on note un angle naso-labial très ouvert avec un nez paraissant très antérieur et volumineux (parfois, il s'agit d'une demande de rhinoplastie en consultation). L'importance de ces anomalies dépend de l'inclinaison des incisives supérieures et inférieures : s'il existe une palatoversion des incisives supérieures, celle-ci majore les anomalies nasales, ouvre encore l'angle naso-labial par un recul de la lèvre supérieure. S'il existe une vestibuloversion des incisives inférieures, la lèvre inférieure presque horizontale vient buter contre les incisives supérieures. Ces anomalies s'atténuent voire disparaissent lorsque l'on demande au patient de propulser la mandibule vers l'avant.

Pour les patients hypodivergents, l'angle nasolabial est fermé, le sillon labio mentonnier marqué.

Il peut co-exister des anomalies de bascule du plan d'occlusion, qui peuvent être horaires ou antihoraires. Dans le cas des bascules anti-horaires (profil hypodivergent), on a l'impression d'une progénie relative : le menton paraît volumineux et avancé, cette fois la propulsion mandibulaire aggrave le profil et donne une impression de Classe III, il existe une rétrochéilie inférieure et supérieure. En cas de bascule horaire du plan d'occlusion (profil hyperdivergent), le décalage sagittal est accompagné d'une insuffisance de hauteur postérieure mandibulaire. La propulsion mandibulaire ne corrige pas la rétromandibulie.

De face, l'aspect est variable. Pour les patients « long face », on a une impression d'excès de hauteur faciale, des muscles masticateurs non hypertrophiés (tendance plutôt hypotonique). Le sourire est le plus souvent gingival. Au repos, il existe souvent une incompétence labiale, les muscles de la houppe du menton sont crispés pour permettre un contact labial.

Pour les patients « short face », on a une impression d'insuffisance de hauteur car il existe souvent une supracclusion, on note des sillons nasogéniens marqués, et une certaine hypertrophie des muscles masticateurs (notamment des masséters). Au sourire, les incisives sont souvent insuffisamment découvertes.

Il peut exister une anomalie maxillaire, le plus souvent une rétromaxillie (aboutissant à un bi-rétrognathisme), qui pourra nécessiter une ostéotomie de LeFort I associée.

D'autres anomalies peuvent être associées, telles qu'une asymétrie, qu'il conviendra d'explorer et de corriger.

1.2.4. Bilan fonctionnel

On évalue la fonction masticatoire, à l'aide de plaques afin de repérer les contacts dentaires en occlusion d'intercuspidie maximale (OIM), vérifier leur bonne répartition.

La fonction ventilatoire pourra être évaluée selon les profils, les plaintes du patient, en faisant volontiers appel à d'autres spécialités médico-chirurgicales (ORL), ou à l'aide d'explorations telles que la polysomnographie (à la recherche d'un SAOS associé).

L'examen clinique et l'interrogatoire rechercheront des troubles articulaires associés, se traduisant par des douleurs, des bruits articulaires, une luxation ou subluxation des ATM, une limitation de l'ouverture buccale, une douleur à la palpation des muscles masticateurs.

L'observation d'une déglutition infantile nécessitera le recours à un orthophoniste afin de débiter une rééducation.

1.3. BILAN PARACLINIQUE

1.3.1. Imagerie

Il repose sur la réalisation de téléradiographies de face et de profil, ainsi que d'un orthopantomogramme.

De nombreux chirurgiens ont décrit leur analyse céphalométrique, comme Delaire, Sassouni ou encore Gola. Bien que le tracé manuel soit encore utilisé et parfois fastidieux, des analyses numériques sont aujourd'hui disponibles. Elles permettent de caractériser la ou les anomalies présentes et d'organiser un plan de traitement. L'inconvénient principal de ces analyses réside dans la qualité parfois insuffisante des téléradiographies, ne permettant pas un tracé précis. La planification en 3D des chirurgies orthognatiques constitue une avancée intéressante, diminuant le temps requis en préparation, augmentant la précision de la chirurgie et facilitant sa réalisation.

Dans certains cas, afin de préciser la position du nerf infra alvéolaire ou afin d'étudier les ATM, un CBCT peut être réalisé.

L'analyse des moulages réalisés à différents temps de la préparation orthodontique est également d'une aide précieuse. Elle permet de rendre concrets l'état des arcades et le résultat des mouvements souhaités. En pré-opératoire, elle est un outil fiable qui donne des indications sur l'avancement de la préparation orthodontique et permet de savoir si le patient est prêt pour la chirurgie.

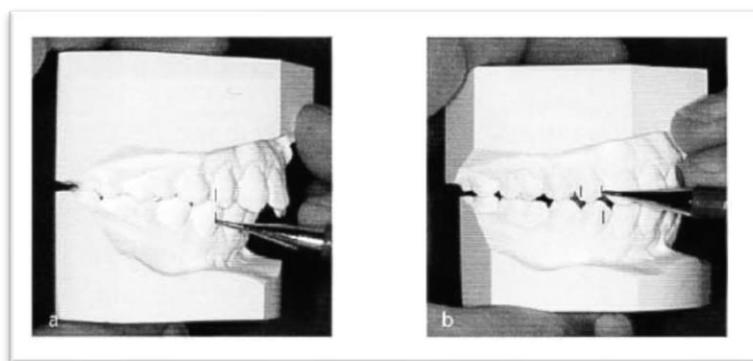


Figure 13. Moulages et repères. A gauche, repérage de l'occlusion canine initiale, à droite, repérage de l'occlusion canine en Classe I. *Images tirées de Chirurgie orthognatique piézoélectrique, Béziat, 2013*

1.3.2. Bilan orthophonique

L'orthophoniste s'occupe d'éventuels problèmes musculaires concernant la langue et les lèvres (type de déglutition, interposition linguale etc.). Ces derniers sont importants à connaître pour les corriger de façon à assurer la stabilité à long terme du traitement orthodontico-chirurgical. Un bilan est donc fait avant l'intervention en vue d'une prise en charge précoce en période post-opératoire.

1.3.3. Bilan postural et articulaire

Un examen de la posture est réalisé, afin d'évaluer le retentissement postural de la dysmorphose, parfois méconnu du patient mais pouvant engendrer selon la localisation des symptômes algiques.

Il faut évaluer la symétrie et l'horizontalité de certains plans (ligne bipupillaire, ligne bitragale, rectitude de la tête). En effet, l'impact postural de la dysmorphose dans la littérature reste controversé, mais il est néanmoins avancé que le déséquilibre maxillo-mandibulaire pourrait entraîner des modifications au niveau articulaire, rachidien et au niveau des ceintures, à visée compensatoire. Un patient présentant par exemple une asymétrie occlusale avec contact prématuré droit, pourra présenter une ascension scapulaire controlatérale.

Au niveau articulaire, l'interrogatoire et l'examen clinique s'attachent à rechercher une symptomatologie à type de céphalées, cervico-dorsalgies, névralgies, douleurs des ATM, bascule de la ceinture scapulaire. On recherche également des bruits articulaires, une limitation de l'ouverture buccale, une latérodéviation à l'ouverture buccale, une subluxation, une hypertrophie des muscles masticateurs associée.

1.4. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE

Le plan de traitement est orthodontico-chirurgical.

1.4.1. Préparation orthodontique

La première phase de préparation orthodontique permet de niveler les arcades, de combler ou de créer des diastèmes en cas d'absence dentaire, de réaliser des avulsions dentaires si nécessaire, en fonction du mouvement chirurgical envisagé. Elle dure plusieurs mois, parfois jusqu'à un an, un an et demi. Des compensations dentaires ont été engendrées par la dysmorphose osseuse et ont permis au patient d'avoir jusque-là une fonction plus ou moins correcte en termes d'occlusion dentaire, de fonction masticatoire, ainsi qu'une stabilité toute relative. Cette phase de préparation permet aussi et surtout de décompenser l'articulé dentaire, afin que l'occlusion après le mouvement chirurgical soit idéale. Le profil esthétique et fonctionnel des patients est volontairement dégradé, il s'agit souvent de la période la plus difficile à vivre pour les patients.

1.4.2. Chirurgie orthognatique

1.4.2.1. Techniques chirurgicales

La seconde phase, chirurgicale, permet d'imprimer au maxillaire, à la mandibule et au menton les mouvements planifiés, dans les trois plans de l'espace. L'intervention est réalisée sous anesthésie générale, et est plus ou moins longue en fonction des gestes réalisés. Certains auteurs réalisent dans le même temps une chirurgie des ATM en cas de dysfonction pré-opératoire d'indication chirurgicale, une rhinoplastie, l'avulsion des dents de sagesse etc. Le plan de traitement dépendra de l'analyse céphalométrique et de la clinique, ainsi que d'une discussion approfondie avec le patient quant aux résultats attendus.

De façon générale, une rétro-mandibulie, associée ou non à une anomalie maxillaire, relèvera d'une ostéotomie sagittale des branches montantes mandibulaires (OSBM) dans un but d'avancée et de remise en classe I. Elle pourra être complétée par une ostéotomie de LeFort I en cas d'anomalie maxillaire associée, et/ou d'une génioplastie en cas d'anomalie génienne.

A la mandibule, il existe de nombreuses techniques d'ostéotomie. Chacune a ses indications propres et démontré sa fiabilité, sa simplicité, ses résultats en termes de stabilité et de morbidité. Il existe des techniques d'ostéotomie sagittales (les plus utilisées), supraspigiennes (Kostecka, Kater), rétrospigiennes et leurs variantes (Trauner et Schuchardt, Caldwell-Letterman), segmentaires avec les ostéotomies sous-apicales (Hullihen puis Köle, Epker).

La technique la plus utilisée et décrite dans la littérature est l'ostéotomie sagittale d'Epker modifiée. Historiquement, elle a été conceptualisée par Schuchardt, puis mise au point par Obwegeser et Dal Pont dans les années 1960. Son trajet fut modifié par Epker en 1977.

Elle permet des mouvements d'avancée, de recul, de rotation horaire ou antihoraire. Sa principale morbidité est au niveau du nerf infra-alvéolaire, qui est pratiquement toujours dénudé dans sa portion intra-osseuse donc traumatisé, au moment du clivage sagittal et en raison de la position des écarteurs. Son autre morbidité est éventuellement articulaire, et sera étudiée dans cet exposé.

La technique d'ostéotomie utilisée par notre équipe est donc l'ostéotomie d'Epker modifiée (1977) : son tracé prend la forme d'un S italique, reliant l'épine de Spix, au niveau de la partie interne de la branche montante mandibulaire, et le bord basilaire mandibulaire sur son versant externe. Cette ostéotomie sépare la mandibule en 2 valves, une interne et une externe, entre lesquelles chemine le nerf infra-alvéolaire.

L'ostéotomie sagittale se fait par une approche intra-orale, avec incision et dissection des tissus mous dans la partie antérieure du ramus, au niveau de la ligne oblique externe et du vestibule buccal, jusqu'en distal de la dent 6. Il est nécessaire d'exposer le versant buccal et le versant lingual du ramus, de la ligne oblique externe jusqu'en région rétromolaire, en prenant soin de bien décoller en sous-périosté. On visualise ensuite l'épine de Spix, important repère pour l'ostéotomie supérieure. Celle-ci se fera parallèlement au plan occlusal et doit traverser la

corticale sur une profondeur d'environ 5 mm, afin d'atteindre la médullaire. L'étape suivante est la portion verticale de l'ostéotomie, le long de la ligne oblique externe. Celle-ci se poursuit verticalement jusqu'à la première molaire inférieure. Le trait de coupe est ensuite continué, en partant du bord basilaire de la corticale externe et remontant pour rejoindre le trait précédent en mésial de la molaire. La corticale est amorcée à la fraise, le reste de l'ostéotomie est réalisé au piézotome. Les mêmes étapes sont ensuite reproduites du côté controlatéral, avant de passer à l'étape suivante qui consiste à cliver la mandibule. Pour ce faire, des rugines sont utilisées, de manière à obtenir une fracture guidée par les traits d'ostéotomie, séparant les deux valves mandibulaires. Les ostéotomes ne sont plus utilisés qu'exceptionnellement. Après le clivage, la mandibule est mobilisée et repositionnée selon le plan chirurgical, puis fixée au maxillaire (fils d'acier et/ou élastiques). Il est important que le condyle, solidaire du segment proximal, soit correctement replacé dans la fosse glénoïde avant de finaliser la fixation intermaxillaire. Les segments proximal et distal sont ensuite immobilisés par fixation rigide. La fixation intermaxillaire peut être retirée à ce stade, afin de vérifier l'occlusion obtenue, puis les sutures sont faites. (Figure 14). La mandibule doit être maintenue en tout temps durant cette procédure, afin d'éviter de traumatiser l'articulation temporo-mandibulaire. Le maintien peut être manuel, ou *via* repérage de la position condylienne par fixation temporaire entre le ramus et une partie fixe du massif facial avant les ostéotomies, ou encore par des systèmes de navigation per-opératoire. Enfin, des plaques à réglage sur site ou conformables peuvent être utilisées pour un réglage précis et rapide (2).

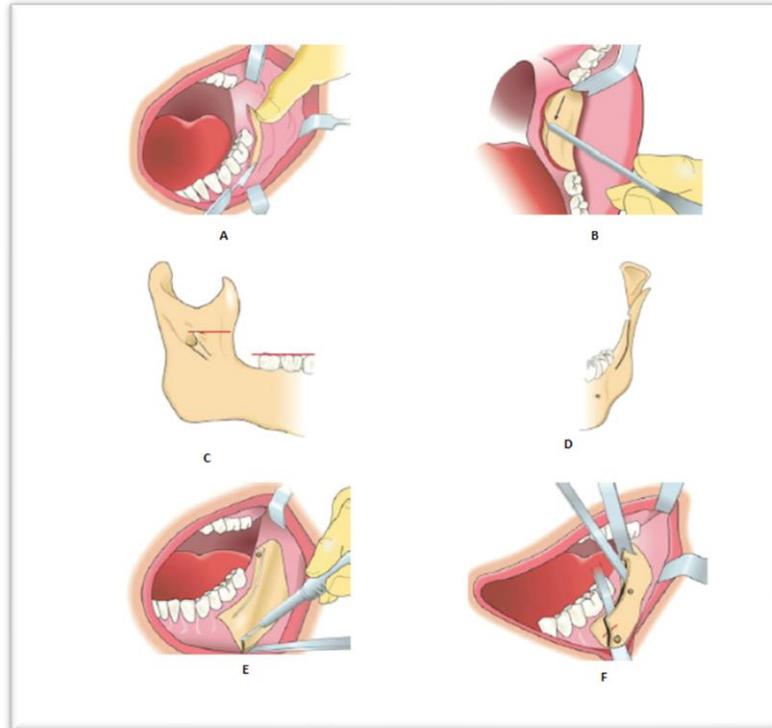


Figure 14. Ostéotomie sagittale selon Epker. A : incision muqueuse ; B : dissection ; C : épine de Spix ; D : trait vertical ; E : trait rejoignant le bord basilaire ; F : clivage.

Il est important de noter que la technique d'Epker modifiée, du fait de sa proximité immédiate avec le nerf infra-alvéolaire, entraîne de façon systématique une hypoesthésie voire une anesthésie labio-mentonnière bilatérale, sans qu'il y ait de lésion nerveuse per-opératoire. Ce trouble sensitif récupère dans les mois qui suivent la chirurgie si le nerf n'a pas été lésé.

Dans les cas de chirurgie bimaxillaire, on associe à l'OSBM précédemment décrite une ostéotomie de LeFort I. Elle reprend le tracé de fracture naturelle, depuis les cintres zygomaxillaires jusqu'aux orifices piriformes, et permet de séparer le plateau palatin du reste de la face.

La génioplastie est un geste chirurgical optionnel, souvent réalisé lorsque l'avancée mandibulaire n'a pas permis de corriger la rétrognathie associée. Elle est considérée comme étant

un geste chirurgical stable (3), (4), (5). Elle permet d'améliorer l'esthétique du menton dans les 3 plans de l'espace et de parfaire la compétence labiale en apportant un support aux tissus mous. Kole en 1968, a amélioré et popularisé cette méthode. Depuis, de nombreuses techniques d'ostéotomie ont vu le jour, avec notamment l'apparition des *chin wing* et *mini-wing* (6), (7), (8). (Figure 15) Ses complications sont rares mais sont à redouter, ce qui justifie souvent une nuit d'hospitalisation : œdème et hématome du plancher buccal antérieur, avec péril respiratoire.

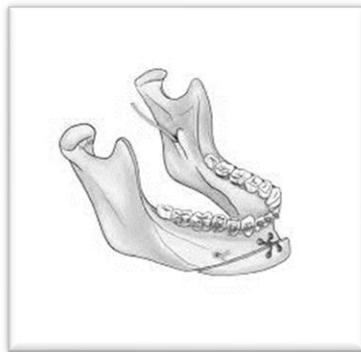


Figure 15. Génioplastie

La durée d'hospitalisation varie en fonction des gestes réalisés, et est comprise entre un et cinq jours.

Les suites opératoires sont marquées par un œdème généralement modéré, peu de manifestations algiques mais un inconfort lié à la nouvelle position des mâchoires et des dents. Les soins d'hygiène post-opératoires doivent être scrupuleusement réalisés, avec utilisation de brosses à dents souples, voire de jets dentaires, afin de limiter les risques d'infection post-opératoire. En ce sens, les patients bénéficient également d'une antibioprofylaxie post-opératoire.

Afin de guider leur nouvelle occlusion, ils portent pendant environ 6 semaines des élastiques souples de guidage et bénéficient également de rééducation.

1.4.2.2. Techniques d'ostéosynthèse

Il existe de nombreuses techniques d'ostéosynthèse dans les chirurgies d'avancée ou de recul mandibulaire.

La stabilité du montage, objectif princeps du chirurgien, repose en premier lieu sur la qualité de l'ostéosynthèse. Le type de matériel (titane, résorbable, fils d'acier, plaques, vis mono ou bi-corticales) et leur conformation ont été étudiés afin de proposer des résultats pérennes, avec une iatrogénie faible et moins de matériel.

Au fil du temps, se sont succédées des techniques tout d'abord externes, par fils d'acier, d'une relative stabilité dans le temps. L'évolution des connaissances a permis de voir émerger des techniques dites de « fixation interne rigide » (Spiessl, 1974). Elles ont tout d'abord été réalisées à l'aide de vis bi-corticales en compression par Spiessl, puis sont apparues celles incluant des mini-plaques et vis mono-corticales avec Luhr en 1986.

Au regard des données bibliographiques, les techniques d'ostéosynthèse les plus étudiées sont les fixations par une ou plusieurs mini-plaques/vis mono-corticales antérieures, une ou plusieurs vis bi-corticales postérieures de différentes conformations (alignées au bord alvéolaire, au bord basilaire, en « L », en « L inversé »), une ou plusieurs mini-plaques antérieures ostéosynthésées par des vis mono-corticales et bi-corticales (9), (10), (11), (12), (13), (14), (15), (16), (17), (18), (19), (20). La technique d'ostéosynthèse hybride par une ou plusieurs mini-plaques ostéosynthésées par des vis mono-corticales et une ou plusieurs vis bi-corticales postérieures est moins étudiée dans la littérature (21).

Il est admis que les fixations par fils d'acier sont moins efficaces en termes de stabilité que les techniques de fixation interne rigide sus-décrites, elles ont donc été abandonnées en pratique courante et ne seront pas décrites dans cet exposé.

La technique d'ostéosynthèse « hybride », par mini-plaques(s)/vis mono-corticales et ajout d'une ou plusieurs vis bi-corticales postérieures, est une technique utilisée initialement pour la prise en charge des « bad splits », fracture de plaque, ou des gaps osseux liés aux 3èmes molaires (1988).

L'utilisation d'une mini-plaque en titane de 0,3 ou 0,4 mm d'épaisseur et de vis mono-corticales permet une relative adaptation des ATM aux mouvements induits par l'avancée mandibulaire. Elles permettent un repositionnement des structures articulaires en évitant une charge excessive avec des répercussions telles que l'arthrose, les luxations discales, un remodelage articulaire voire une résorption condylienne. En contrepartie, le montage est d'une stabilité moindre comparée aux vis bi-corticales. Il faut noter que la mise en place de 2 mini-plaques par côté permet d'améliorer la stabilité, mais augmente la rigidité et l'encombrement local sur les hauteurs mandibulaires parfois faibles.

Les vis bi-corticales, elles, permettent une ostéosynthèse très stable mais avec des répercussions articulaires néfastes, du fait du défaut d'adaptation possible.

A noter que posées sans compression, elles permettent en outre une stabilité satisfaisante en évitant une compression du nerf infra-alvéolaire entre les 2 valves osseuses.

Cette ostéosynthèse hybride pourrait ainsi améliorer la stabilité du résultat chirurgical en additionnant le matériel d'ostéosynthèse. Il participe à une meilleure répartition des forces musculaires et alvéolaires au niveau des ostéotomies et prévient la récurrence de la dysmorphose, ainsi que le débricolage du montage.

1.4.3. Finitions orthodontiques

La troisième phase est celle des finitions orthodontiques. Elle permet de corriger et de parfaire les petites imperfections post-opératoires. Cette phase dure généralement 6 mois et se termine par l'ablation du matériel d'orthodontie.

1.5. RESULTATS ATTENDUS

1.5.1. Sur le plan fonctionnel

Dents et fonction masticatrice : Les malocclusions peuvent avoir des effets directs sur le parodonte : traumatismes directs des incisives supérieures sur la gencive des incisives inférieures en cas d'overbite important par exemple, perte de papilles interdentaires en cas de diastème important entraînant une mobilité dentaire précoce etc. Les adaptations de position et de version dentaires acquises dans le but d'améliorer la stabilité occlusale entraînent également des contraintes importantes sur le parodonte. Elles peuvent mener à des parodontopathies, caries, inflammation chronique avec mobilités dentaires, déchaussements gingivaux, voire des pertes dentaires précoces. Le rétablissement d'un articulé dentaire correct est donc nécessaire afin de préserver un bon état bucco-dentaire (22), (23).

Fonction respiratoire : Le syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAOS) est favorisé par les caractères morphologiques menant à une réduction du calibre du pharynx, tels que le rétrognathisme mandibulaire, l'hyperdivergence faciale, la macroglossie, ou encore l'hypertrophie des tonsilles et/ou de l'uvule palatine. Il peut être invalidant, avec les complications que nous lui connaissons : ronflements, fatigue diurne, difficultés de concentration, diminution des capacités cognitives et intellectuelles. Il est également un grand pourvoyeur de risque cardiovasculaire. Il est défini par l'IAH (index apnée-hypopnée), pathologique à partir de 5.

Certaines pathologies endocriniennes telles que l'hypothyroïdie, la maladie de Cushing, l'acromégalie et le diabète sont souvent des facteurs favorisants. L'obésité est également un facteur de risque majeur, du fait de l'infiltration graisseuse des parois pharyngées qui diminue le diamètre des voies aériennes et augmente sa collapsibilité.

Le bilan global du patient doit être réalisé, avec recherche de ces facteurs de risque, étude de la morphologie globale avec calcul de l'IMC, bilan ORL. Lorsque la rétromandibulie est importante et entrave la filière respiratoire, plusieurs types de traitement peuvent être mis en œuvre, en passant par la ventilation par pression positive continue (VPPC), les orthèses d'avancée mandibulaire, ou la chirurgie d'avancée mandibulaire, notamment chez des patients jeunes (24). Cette chirurgie permet d'avancer la base de la langue et de dégager ainsi les VADS. Elle est efficace dans plus de 80 % des cas, selon la littérature et l'expérience des auteurs (pour Caples, en 2011, 87% de réduction de l'IAH après OSBM, Zaghi en 2016 note dans 85,5% des cas une réduction de 50% de l'IAH, et 38% de guérison c'est-à-dire un IAH inférieur à 5), chez des patients cependant bien sélectionnés (25,26).

Articulations temporo-mandibulaires : Les dysfonctions temporo-mandibulaires (DTM) sont une entité comprenant une variété de signes et de symptômes cliniques concernant l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) et/ou la musculature masticatrice associée. Elles comprennent des anomalies objectives et subjectives, et sont d'étiopathogénie complexe. Les symptômes des DTM comprennent des douleurs faciales, des céphalées, des otalgies et des douleurs articulaires, ainsi que des signes tels que des mouvements limités de la mâchoire, une déviation de la mâchoire à l'ouverture buccale, des bruits articulaires (claquements et craquements), subluxations et luxations plus ou moins réductibles. De la même façon, une occlusion traumatique et l'usure prématurée de la dentition due aux habitudes parafonctionnelles (serrage des dents et bruxisme) sont souvent présents chez les patients atteints de DTM (27), (28), (29), (30).

L'imputabilité de cette symptomatologie à la dysmorphose est toutefois à mettre en balance. En effet, de nombreux patients se présentent en consultation de chirurgie maxillo-faciale pour des dysfonctions de l'ATM sans dysmorphose associée. Une partie de la population avec dysmorphose maxillo-mandibulaire est asymptomatique au niveau articulaire. McNamara en

1997, estimait à 10-20% l'imputabilité des facteurs occlusaux aux troubles temporo-mandibulaires (31), d'autres auteurs retrouvent une prévalence plus élevée de DTM chez les patients dysmorphiques, de l'ordre de 32% (29). D'autres facteurs y sont également rattachés, tels que les traumatismes, les pathologies systémiques, la posture, les facteurs psychosociaux, le stress, le bruxisme, les troubles natifs de l'ATM avec des atteintes discales ou morphologiques de l'ATM, les pathologies osseuses et rhumatismales générales, une hypertrophie musculaire associée etc.

Il existe dans un certain nombre de situations un contexte anxieux, faisant le lit de ce type de pathologies, s'inscrivant dans le SADAM (syndrome algodystrophique des articulations temporo-mandibulaires).

Il est donc important d'insister sur le fait que la chirurgie orthognatique seule serait susceptible de ne pas améliorer le patient sur le versant articulaire. Les données de la littérature sont discordantes, et ne permettent pas à ce jour de formellement faire le lien entre dysmorphose et dysfonction de l'ATM, ni entre chirurgie orthognatique et amélioration/stabilisation/dégradation voire apparition de dysfonctions de l'ATM. Quelques facteurs de risque de DTM se dessinent à travers les différentes études. Il semble y avoir une tendance à plus d'atteintes chez les patients présentant déjà des dysfonctions temporo-mandibulaires non prises en charge en pré-opératoire ou en per-opératoire, ou alors chez des profils particuliers : les femmes, en Classe II avec un angle mandibulaire très ouvert semblent être plus à risque de développer ou d'aggraver des DTM (32).

La littérature n'est à ce jour pas unanime quant aux effets de la chirurgie orthognatique sur les ATM (33), (34), (35).

1.5.2. Sur le plan morpho-esthétique

Esthétique et fonction sociale : L'une des principales motivations en consultation est esthétique. Elle vise l'harmonisation morphologique du tiers inférieur dans l'ensemble du visage, chez des patients souvent insatisfaits de leur apparence physique.

L'apparence faciale influence fortement les relations personnelles et professionnelles, notamment à l'école et au travail, depuis l'enfance jusqu'à l'âge adulte. La fonction esthétique et sociale peut entraîner des troubles thymiques parfois importants chez ces patients, avec une qualité de vie impactée et une estime de soi diminuée, surtout chez les femmes (36). Ces dysmorphoses peuvent à l'extrême être sources de handicap psycho-social, avec des patients se focalisant sur leur apparence, et s'auto-limitant dans les activités quotidiennes (37) (38), (39).

La notion de « normalité » esthétique du visage est discutable, et largement conditionnée par de nombreux facteurs socio-culturels. Ainsi, dans les pays asiatiques, il sera plus harmonieux et socialement esthétique d'avoir une légère Classe II squelettique, la promandibulie étant plutôt associée à la laideur (36).

Certains auteurs ont également étudié les critères subjectifs de réussite de l'intervention, le premier d'entre eux étant très souvent l'amélioration de l'apparence physique. En second lieu, arrivait l'amélioration de l'estime de soi (chez les femmes), puis enfin l'amélioration de la fonction et de l'occlusion (36).

Il est donc hautement nécessaire que les problèmes psychologiques et fonctionnels, les problèmes d'interaction sociale, la faible estime de soi et d'autres facteurs négatifs qui entravent la qualité de vie soient identifiés, afin de mener à des meilleurs résultats post-opératoires.

En effet, certains patients peuvent avoir des attentes irréelles avec des objectifs spécifiques. Ils surestiment parfois l'influence que ce traitement pourrait avoir sur leur vie, ce

qui doit être identifié lors du premier entretien réalisé par l'orthodontiste et le chirurgien afin d'éviter un éventuel malentendu entre professionnels et patients. Des outils, telles que les simulations 3D, ont été mis à disposition des praticiens afin de montrer concrètement au patient les résultats attendus de la prise en charge. On peut également avoir recours à des exemples de cas de patients présentant la même dysmorphose avant/après chirurgie, toujours à visée d'illustration et afin d'aider le patient à se projeter.



Figure 16. Cas avant/après. Patiente en Classe II hypodivergente, en préopératoire



Figure 17. Cas avant/après. La même patiente, à un an post-opératoire d'une OSBM d'avancée mandibulaire.

Il reste plus fréquent que les patients consultent en vue d'une amélioration globale de leur bien-être et/ou de leurs relations sociales, et avec toujours en arrière-pensée une amélioration de leur qualité de vie.

La qualité de vie est définie par l’OMS en 1994 comme « la perception qu’a un individu de sa place dans l’existence, dans le contexte de la culture et du système de valeurs dans lequel il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes. Il s’agit d’un large champ conceptuel, englobant de manière complexe la santé physique de la personne, son état psychologique, son niveau d’indépendance, ses relations sociales, ses croyances personnelles et sa relation avec les spécificités de son environnement. » Le retentissement psychologique que peut avoir une dysmorphose s’inscrit dans le contexte global de dégradation de la qualité de vie.

C'est ainsi que l'application de questionnaires spécifiques en pratique clinique visant à évaluer les patients en chirurgie orthognatique et leur qualité de vie peut contribuer au diagnostic et à la planification du traitement. Ces instruments évaluent non seulement les aspects esthétiques, mais aussi les conditions fonctionnelles qui peuvent avoir été affectées (par exemple, la mastication, la parole et la respiration) ainsi que les problèmes psychologiques liés à l'estime de soi et à la sociabilité.

Le tableau 1 présente les motivations principales des patients pour un traitement orthochirurgical d’une dysmorphose maxillo-mandibulaire.

Auteurs	Année	Motivations
Yu	2013	Apparence Confiance en soi Occlusion
Trovik	2012	Fonction masticatrice (56%) Esthétique (36%)
Oland	2011	Fonction masticatrice Esthétique Estime de soi Prévention des problèmes futurs
Espeland	2008	Esthétique dentaire (83%) Fonction masticatrice (81%)
Garvill	1992	Influence de la famille ou dentiste (50%) Problèmes fonctionnels (85%) Apparence faciale (74%) Symptômes cranio faciaux (59%) 60% ont donné 3 raisons ou plus pour la chirurgie

Tableau 1. Motivations des patients en chirurgie orthognatique

2. INTRODUCTION

2.1. RATIONNEL DE L'ETUDE

Dans les OSBM, et en chirurgie orthognatique d'une façon générale, du fait de l'instabilité créée par la préparation orthodontique, les ostéotomies et la nouvelle conformation maxillo-mandibulaire, les contraintes sont majeures tant sur les sites d'ostéotomie que sur des structures telles que les ATM ou le nerf infra-alvéolaire. La technique d'ostéosynthèse se doit donc d'être suffisamment rigide afin de permettre une stabilité satisfaisante, tout en étant le moins iatrogène possible.

L'ostéosynthèse hybride par mini-plaques/vis monocorticales et vis bicorticale(s) rétromolaires a été mise au point après étude des 2 techniques séparément. Elle permettrait d'allier leurs avantages, à savoir une stabilité optimale grâce aux vis bicorticales, et une diminution des charges exercées sur les structures articulaires *via* les mini-plaques antérieures.

La difficulté d'évaluation des différentes techniques réside dans la multiplicité de facteurs pouvant influencer la stabilité et l'atteinte articulaire.

La littérature a démontré que bien qu'il soit possible de déplacer la mandibule et le maxillaire dans presque toutes les dimensions, certains mouvements sont plus stables et prévisibles que d'autres. Ainsi, selon Bailey et al (40), les mouvements les plus stables sont l'impaction maxillaire, la génioplastie dans toutes directions et l'avancée mandibulaire chez un patient normo ou hypodivergent. Ces procédures ont plus de 90% de chance d'avoir moins de 2 mm de récurrence.

Pour d'autres auteurs, il existe de nombreux facteurs pouvant influencer la récurrence de la dysmorphose, tels qu'un mouvement chirurgical ample, l'état pré-opératoire des condyles, un mauvais repositionnement du condyle, son affaissement, une résorption ou un remodelage, une

rotation dans le sens antihoraire, une hyperdivergence accrue avec angle mandibulaire ouvert, l'expérience du chirurgien, le type d'ostéosynthèse, la durée de la chirurgie et l'âge du patient avec son potentiel de croissance résiduel (16).

Les données actuelles de la science ne permettent pas à ce jour de conclure formellement quant à la meilleure technique d'ostéosynthèse, en termes de retentissement articulaire. L'impact de la chirurgie orthognatique d'une façon générale sur les ATM reste également débattu. En termes de stabilité, des tendances se dessinent à propos des meilleurs schémas d'ostéosynthèse, mais sans conclusion formelle.

2.2. OBJECTIFS

Notre objectif principal est d'étudier la stabilité des ostéosynthèses après une OSBM d'avancée mandibulaire avec ostéosynthèse hybride, utilisée chez les patients présentant une dysmorphose dento-squelettique de classe II. Cette ostéosynthèse hybride est composée de chaque côté d'une mini-plaque ostéosynthésée par des vis mono-corticales ainsi que d'une ou 2 vis bi-corticales rétro-molaires.

Le second objectif est l'étude du retentissement des ostéosynthèses sur les articulations temporo-mandibulaires, à l'aide d'un questionnaire de qualité de vie liée aux ATM (TMJ QoL).

3. MATERIEL ET METHODE

Notre étude porte sur les patients opérés d'une chirurgie orthognatique d'avancée mandibulaire, dans notre service de Chirurgie Maxillo-faciale, Chirurgie Orale et Chirurgie Plastique de la Face, CHU Estaing de Clermont-Ferrand, de juillet 2017, date à laquelle nous avons commencé à utiliser cette technique, à août 2020.

Il s'agit d'une étude de suivi post-chirurgical comportant des analyses téléradiographiques et une analyse de qualité de vie, sans visite supplémentaire hors suivi de routine. Elle comporte une étude rétrospective et transversale de patients déjà opérés et un suivi longitudinal de cohorte de patients inclus avant leur intervention.

Les critères d'inclusion sont : les patients en Classe II squelettique, ayant bénéficié ou en vue de bénéficier d'une ostéotomie sagittale des branches montantes d'avancée mandibulaire selon la technique d'Epker (+/- Lefort I) pour remise en Classe I, et ayant bénéficié de la technique d'ostéosynthèse évaluée : 2 mini-plaques antérieures avec vis mono-corticales et une ou deux vis bi-corticales postérieures pour chaque héli-mandibule.

Les critères d'exclusion sont : les patients dont les clichés radiographiques sont de mauvaise qualité, ayant bénéficié d'une autre technique d'ostéosynthèse, les patients perdus de vue ou ne pouvant achever le suivi post-opératoire (par exemple, pas de radiographie de contrôle à distance chez une patiente ayant déclaré une grossesse au cours du suivi), les patients ayant nécessité une ou plusieurs reprises chirurgicales avec dépose du matériel, les patients sous tutelle/curatelle/sauvegarde de justice, présentant un retard mental ou des troubles cognitifs majeurs, les patients décédés au moment du recueil.

Les patients ont tous bénéficié d'un traitement orthodontique préopératoire et post-opératoire.

3.1. DEROULEMENT DE L'INTERVENTION

Tous les patients ont bénéficié d'une ostéotomie sagittale des branches montantes selon le protocole standard établi par Obwegeser et Dal Pont, et modifié par Epker. L'intervention a été réalisée par les deux opérateurs formés à ce type de chirurgie dans le service.

L'intervention se déroule sous anesthésie générale, avec intubation naso-trachéale. Les patients sont installés en décubitus dorsal, la tête légèrement en hyperextension.

Le déroulé de l'intervention est tel que décrit plus haut.

L'ostéosynthèse est réalisée, à l'aide de 2 mini-plaques et de vis monocorticales antérieures au niveau du site d'ostéotomie et d'une ou 2 vis bicorticale(s) postérieure(s) *via* un dispositif transjugal, en prenant soin de préserver la position condylienne dans la fosse manuellement.

Les mini-plaques antérieures utilisées sont des plaques 4 ou 6 trous, avec ou sans pont en fonction de l'avancée mandibulaire réalisée. Elles sont disposées l'une en-dessous de l'autre. Les vis utilisées sont des vis de 5 mm cruciformes.

Les vis bicorticales cruciformes, mesurant entre 11 et 13 mm, sont mises en place à la partie la plus haute de l'angle mandibulaire, en arrière des 2^{ndes} molaires.

Après vérification d'un articulé correct, les incisions sont refermées par des points séparés de Vicryl 4.0 pour le plan sous-muqueux et du Vicryl 3.0 aiguille ronde pour le plan muqueux. Deux points de Filapeau 5.0 servent à fermer l'incision cutanée jugale liée au passage du transjugal, et à solidariser les dispositifs de drainage de type redon. L'occlusion est ensuite guidée sur des élastiques en post-opératoire, et les finitions orthodontiques sont réalisées.

3.2. ACQUISITIONS CEPHALOMETRIQUES - STABILITE

Le critère d'évaluation principal est l'étude de la stabilité des ostéosynthèses, en comparant la position de 3 points et la valeur de 2 angles, repérés sur des téléradiographies de profil réalisés en préopératoire (T0), post-opératoire immédiat (T1) et à distance de l'intervention (T2). Le tracé se fait manuellement par le même opérateur lorsque les téléradiographies ont été réalisées en cabinet de radiologie externe, imprimées et remises aux patients. Lorsqu'elles ont été réalisées au CHU, les tracés sont réalisés informatiquement, via le logiciel McKesson (ou Romexis pour les clichés réalisés à la faculté dentaire). Dans un souci d'exactitude, toutes les mesures ont été réalisées à 2 reprises, et la moyenne de ces mesures a été prise en compte. Nous avons été confrontés à une problématique d'échelle, notamment pour les mesures faites sur des clichés réalisés sur différentes interfaces, celle-ci n'étant pas parfaitement exacte entre chaque patient. Néanmoins, les valeurs ont été remises à l'échelle pour chaque patient, les 3 téléradiographies sont donc comparables entre elles. De plus, nous avons également calculé le rapport entre « mouvement chirurgical entre T0 et T1 » et « mouvement post-opératoire entre T1 et T2 » ($(T2-T1)/(T1-T0)$) ces résultats sont exprimés en pourcentages, ce qui rend comparable l'ensemble des téléradiographies.

Les 3 points étudiés sont le point B (point le plus concave de la symphyse mandibulaire), le point Pogonion (point le plus convexe de la symphyse) et le point Menton (point le plus inférieur de la symphyse). Les 2 angles mesurés sont l'angle de profondeur mandibulaire (entre le plan de Francfort et la ligne reliant le Nasion au point B), nommé α et l'angle de rotation mandibulaire (entre la ligne reliant l'épine nasale antérieure et l'épine nasale postérieure et la ligne longeant le bord basilaire mandibulaire), nommé β (Annexe I).

Le $\Delta T0-T1$ permet de mesurer les mouvements opératoires réalisés. Le $\Delta T1-T2$ permet de mesurer les mouvements post-opératoires, et ainsi d'apprécier la stabilité et une éventuelle récurrence de la dysmorphose.

Au total, nous avons mesuré :

- la position des 3 points et leur variation de position selon les axes x et y , mesurée en millimètres, à $T0$, $T1$, et $T2$
- la variation d'amplitude des 2 angles, mesurée en degrés et comparée à travers le temps
- pour chaque point et angle, nous avons exprimé la stabilité post-opératoire en pourcentage de l'avancée.

Un différentiel négatif sur l'axe x signe un recul du point, tandis qu'un différentiel négatif sur l'axe y signe une ascension du point.

Le tracé que nous avons réalisé a été utilisé dans la littérature par diverses équipes, et permet une comparaison et une discussion des résultats. Il a également l'avantage d'être réalisable sur des clichés de qualité non optimale, avec un champ réduit, notamment rognant le vertex, ce qui aurait rendu un tracé de type Delaire impossible, par exemple. Ce type de clichés représentant une part non négligeable des patients inclus, l'étude n'aurait pu prétendre à une analyse statistique de qualité, *via* une puissance insuffisante.

La réalisation des tracés comporte plusieurs étapes, afin d'obtenir des axes x et y correctement placés, leur position étant la base de mesures exactes.

Pour ce faire, il a fallu tracer la ligne rejoignant le centre de la selle turcique au point N (point Nasion), le plan de Francfort (passant par le conduit auditif externe et le rebord orbitaire

inférieur), la ligne rejoignant l'ENA (Epine Nasale Antérieure) et l'ENP (Epine Nasale Postérieure), et la ligne basilaire (longeant le bord basilaire mandibulaire). Nous avons ensuite tracé la ligne reliant le point N et le point B. Puis l'axe x a été tracé 7° au-dessus de la ligne rejoignant la selle turcique au point N, et l'axe y a été descendu perpendiculairement à cet axe depuis le centre de la selle turcique. L'axe x est également appelé « plan de Francfort de substitution » et a été choisi selon les données actuelles de la littérature car n'étant pas altéré par un quelconque mouvement chirurgical (21), (18). La position des points B, Pog et Me a ensuite été mesurée selon des perpendiculaires à ces 2 axes, en mm.

Les points B, Pog et Me sont des points relativement aisés à identifier, sur des téléradiographies de bonne qualité, prises dans un profil parfait.

L'intérêt pour ces 3 points réside dans leur position mandibulaire, structure étudiée ici. Ils permettent de décrire précisément les mouvements mandibulaires per-opératoires et les mouvements potentiels post-opératoires. De plus, la multiplicité des points permet une meilleure précision des mesures de variations de position dans le temps et l'espace.

L'écueil principal aurait pu être la réalisation, chez 8 patients sur 40, d'une génioplastie.

Celle-ci entraîne la modification de la position des points Me et Pog, dans une proportion différente de celle du point B, non impactée par la génioplastie. Cependant, l'analyse principale étant celle des mouvements entre T1 et T2, la réalisation d'une génioplastie n'est pas un facteur limitant. En effet, comme le montre la littérature, la génioplastie est considérée comme stable (41), (5), (3). Elle sera simplement analysée en sous-groupe, car l'amplitude des mouvements des points Pog et Me sera plus importante par rapport aux patients n'ayant pas bénéficié de génioplastie et par rapport au point B. Exclure ces patients n'aurait pas non plus été judicieux, car ils représentent une part non négligeable de la population étudiée (33%, $n=8$).

En ce qui concerne les angles d'intérêt, l'angle α décrit la profondeur mandibulaire. Il est mesuré entre le plan de Francfort et la ligne reliant le point N au point B, et permet d'apprécier la dimension sagittale de la mandibule. Plus cet angle est fermé, plus la mandibule est reculée dans le plan sagittal. La chirurgie entraînera donc toujours une ouverture de cet angle en cas de Classe II. Une diminution de la valeur de cet angle tendra vers un recul mandibulaire sagittal, et vers une récurrence de la dysmorphose, en fonction de son importance.

L'angle β , lui, est tracé entre la ligne reliant l'ENA et l'ENP, et la ligne basilaire mandibulaire, et permet d'apprécier la rotation mandibulaire. En effet, chez les patients en Classe II d'Angle, le profil peut être *short face* (angle de rotation mandibulaire fermé) ou *long face* (angle de rotation mandibulaire ouvert). Dans les deux situations, il convient de normaliser cet angle, afin d'avoir un profil harmonieux.

Chez les patients *short face*, cet angle s'ouvrira avec l'avancée mandibulaire, et une diminution en post-opératoire tardif pourra orienter vers une récurrence (et vice versa pour le profil *long face*).

3.3. QUALITE DE VIE LIEE AUX ATM

Le second critère de jugement est l'évaluation de la différence en termes de qualité de vie liée aux ATM entre l'état pré-opératoire et l'état post-opératoire.

Pour cela, nous utilisons le questionnaire TML QoL (TMJ Quality of Life) (Annexe II).

Il comporte 12 items abordant les dimensions suivantes : les difficultés à avoir une conversation, manger, bâiller, dormir, participer à des activités récréatives (5 items), état thymique lié aux ATM (1 item), la fréquence de prise médicamenteuse antalgique (1 item), l'existence d'une limitation de l'ouverture buccale (1 item), l'impact de la chirurgie sur

l'apparence faciale, les interactions sociales, les activités quotidiennes (3 items), l'appréciation globale de la qualité de vie (1 item).

Les patients répondent aux questions, à l'aide d'une échelle de Linkert à 5 points :

- Aucune difficulté quotidienne, aucun épisode dépressif, jamais de médicament antalgique, très bonne qualité de vie : 1 point
- Difficulté légère dans la vie quotidienne, rarement déprimé, rares prises médicamenteuses, bonne qualité de vie : 2 points
- Difficultés moyennes dans la vie quotidienne, assez souvent déprimé, une prise médicamenteuse par jour, qualité de vie ni bonne ni mauvaise : 3 points
- Difficultés sévères dans la vie quotidienne, très souvent déprimé, prises médicamenteuses régulières, mauvaise qualité de vie : 4 points
- Impossibilité de réaliser les actes de la vie quotidienne, dépression constante, une douleur jamais soulagée, très mauvaise qualité de vie : 5 points

Le score total TMJ QoL varie de 12 à 60, un score plus élevé indiquant un retentissement plus important sur la qualité de vie.

Le questionnaire peut être remis au patient en mains propres au cours d'une consultation de suivi classique. Nous avons également à notre disposition la plateforme RedCap afin de mettre en forme le questionnaire. Il est ensuite envoyé par mail aux patients, anonymisé ; à la fin du questionnaire, le formulaire nous est renvoyé ou rendu, et les points sont comptabilisés. Il est accompagné d'une note d'information et d'un consentement.

Nous proposons deux questionnaires, comportant les mêmes questions, l'un reflétant l'état préopératoire et l'autre en post-opératoire afin de pouvoir les mettre en comparaison.

En pratique, deux cas de figures s'offrent à nous.

Pour les patients inclus en préopératoire, le premier questionnaire est envoyé à T0 ou remis en consultation pré-opératoire, puis le second est envoyé à T1 (en post-opératoire).

En revanche, pour les patients inclus en post-opératoire, et afin de pouvoir apprécier l'impact de la chirurgie sur les ATM, les deux questionnaires seront envoyés en post-opératoire, avec un biais de mémoire potentiel.

Aucune visite supplémentaire hors suivi n'est nécessaire dans cette étude.

3.4. ANALYSE STATISTIQUE

L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel STATA version 15. Etant donné le caractère exploratoire de l'analyse, aucun ajustement du risque d'erreur de 1ère espèce n'a été apporté. Un risque d'erreur de première espèce bilatéral de 5% a été considéré dans toutes les analyses.

Les grandeurs liées à l'opération sont calculées par différence entre les positions à T = T0 versus les mêmes positions à T= T1. Les paramètres de stabilité sont établis en mesurant la distance entre les points à T= T1 et T=T2.

Les comparaisons croisant deux variables qualitatives sont réalisées à l'aide d'un test du Chi2 ou de Fisher selon les cas. L'association entre les variables quantitatives et une variable de groupe est réalisée par le test de Wilcoxon. Enfin, l'association entre variables quantitatives est établie par la corrélation de Spearman ou la corrélation linéaire de Pearson, et le test associé.

4. RESULTATS

Pour la stabilité, 41 patients ont répondu aux critères d'inclusion. Un patient a été exclu car il présentait une dysmorphose trop importante avec mesure de l'angle β impossible, un patient a été perdu de vue, une patiente a présenté des complications post-opératoires de type pseudarthrose ayant nécessité une reprise au bloc opératoire avec dépose du matériel d'ostéosynthèse, une patiente a présenté une grossesse au cours du suivi ne lui permettant pas de bénéficier des clichés radiographiques de suivi habituel. 37 patients ont donc été inclus dans cette étude.

Pour la qualité de vie liée aux ATM, 41 patients ont reçu le questionnaire, 20 n'y ont pas répondu. 2 patients n'ont pas rendu la version « post-opératoire » du questionnaire, et ont donc été exclus. Au total, 19 patients ont répondu au questionnaire de façon complète.

Les Flow-charts sont représentés en Annexe III et IV.

4.1. STABILITE

16 patients (43,24%) ont nécessité une chirurgie bimaxillaire (OSBM + LeFort I) et 21 patients (56,76%) une OSBM.

8 patients (21,62%) ont bénéficié d'une génioplastie associée. La génioplastie se retrouvait plus souvent chez les patients ayant bénéficié d'une chirurgie bimaxillaire (6 patients dans le groupe « chirurgie bimaxillaire » contre 2 patients dans le groupe « OSBM », $p = 0,055$). Ces données sont retrouvées dans le tableau 2.

	Génioplastie	Pas de génioplastie	TOTAL
OSBM	2 (9,52%)	19 (33,72%)	21 (56,76%)
Chirurgie bimaxillaire	6 (37,5%)	10 (19,26%)	16 (43,24%)
TOTAL	8 (21,62%)	29 (52,98%)	37

Tableau 2. Caractéristiques des patients

- Entre T0 et T1 (mouvement chirurgical) :

L'avancée moyenne, sans différencier le type d'intervention, sur l'axe x a été de + 8,88 mm (+/- 4,43) pour le point B, de + 9,93 mm (+/- 5,62) pour le point Pog, et de + 10,99 mm (+/- 6,45) pour le point Me. Sur l'axe y descendant, le mouvement moyen a été de + 2,67 mm (+/- 5,78) en moyenne pour le point B, de + 2,09 mm (+/- 5,02) pour le point Pog, et + 2,36 mm (+/- 4,95) pour le point Me. L'angle α a été augmenté de + 4,77° (+/- 3,38) et l'angle β de + 2,08° (+/- 3,62).

Sans génioplastie associée, l'avancée moyenne sur l'axe x a été de + 8,95 mm (+/- 4,2) pour le point B, de + 9,31 mm (+/- 4,31) pour le point Pog, et de + 10,11 mm (+/- 5,6) pour le point Me. Sur l'axe y , le mouvement moyen a été de + 2,99 mm (+/- 4,32) en moyenne pour le point B, + 1,95 mm (+/- 4,96) pour le point Pog, et + 2,46 mm (+/- 4,88) pour le point Me. L'angle α a été augmenté de + 4,18° (+/- 3,18) en moyenne, et l'angle β de + 2,37° (+/- 3,30).

Avec génioplastie, on note une avancée moyenne sur l'axe x de + 8,61mm (+/- 4) pour le point B, de + 12,18 mm (+/- 5,04) pour le point Pog et de + 10,99mm (+/- 6,45) pour le point Me. Sur l'axe y , on note un mouvement moyen de -0,38 mm (+/- 4,82) pour le point B, de + 1,78mm (+/- 6,82) pour le point Pog et de + 0,76mm (+/- 4,98) pour le point Me. L'angle α a été augmenté de + 7° (+/- 3,54) en moyenne, et l'angle β de + 1° (+/- 4,95).

En cas d'**OSBM**, l'avancée moyenne, sur l'axe x a été de + 7,11 mm (+/- 4,59) pour le point B, de + 9,55 mm (+/- 5,85) pour le point Pog, et de + 9,02 mm (+/- 7) pour le point Me. Sur l'axe y descendant, le mouvement moyen a été de + 4,82 mm (+/- 6,13) en moyenne pour le point B, de + 2,89 mm (+/- 4,89) pour le point Pog, et + 4,32 mm (+/- 5,27) pour le point Me. L'angle α a été augmenté de + 3,82° (+/- 1,47) et l'angle β de + 3,73° (+/- 3,32).

En cas de **chirurgie bimaxillaire**, l'avancée moyenne, sur l'axe x a été de + 10,2 mm (+/- 4,20) pour le point B, de + 10,94 mm (+/- 5,5) pour le point Pog, et de + 12,55 mm (+/- 5,69)

pour le point Me. Sur l'axe y descendant, le mouvement moyen a été de + 1,94 mm (+/- 9,08) en moyenne pour le point B, de + 0,88mm (+/- 5,18) pour le point Pog, et + 0,54mm (+/- 4,85) pour le point Me. L'angle α a été augmenté de + 5,58° (+/- 4,31) et l'angle β de + 0,69° (+/- 3,38).

Ces résultats se retrouvent dans les tableaux 3 et 4.

	Point B	Point Pog	Point Me
Sagittal	+ 8,88 mm (+/- 4 ,43)	+ 9,93 mm (+/- 5,62)	+ 10,99 mm (+/- 6,45)
Vertical	+ 2,67 mm (+/- 5,78)	+ 2,09 mm (+/- 5,02)	+ 2,36 mm (+/- 4,95)
Angle alpha	+ 4,77° (+/- 3,38)		
Angle bêta	+ 2,08 ° (+/- 3,62)		

Tableau 3. Mouvements chirurgicaux globaux (en mm pour les mouvements sagittaux et verticaux, et en degrés pour les angles) ; Un "+" signifie un mouvement d'avancée sur l'axe x et un mouvement de descente sur l'axe y.

		OSBM	Bimaxillaire	Génioplastie	Sans génioplastie
Sagittal	Point B	+ 7,11 mm (+/- 4 ,59)	+ 10,2 mm (+/- 4,20)	+ 8,61mm (+/- 4)	+ 8,95 mm (+/- 4,2)
	Point Pog	+ 9,55 mm (+/- 5,85)	+ 10,94 mm (+/- 5,5)	+ 12,18 mm (+/- 5,04)	+ 9,31 mm (+/- 4,31)
	Point Me	+ 9,02 mm (+/- 7)	+ 12,55 mm (+/- 5,69)	+ 10,99mm (+/- 6,45)	+ 10,11 mm (+/- 5,6)
Vertical	Point B	+ 4,82 mm (+/- 6,13)	+ 1,94 mm (+/- 9,08)	-0,38 mm (+/- 4,82)	+ 2,99 mm (+/- 4,32)
	Point Pog	+ 2,89 mm (+/- 4,89)	+ 0,88mm (+/- 5,18)	+ 1,78mm (+/- 6,82)	+ 1,95 mm (+/- 4,96)
	Point Me	+ 4,32 mm (+/- 5,27)	+ 0,54mm (+/- 4,85)	+ 0,76mm (+/- 4,98)	+ 2,46 mm (+/- 4,88)
Angle alpha		+ 3,82° (+/- 1,47)	+ 5,58° (+/- 4,31)	+ 7° (+/- 3,54)	+ 4,18° (+/- 3,18)
Angle bêta		+ 3,73° (+/- 3,32)	+ 0,69° (+/- 3,38)	+ 1° (+/- 4,95).	+ 2,37° (+/- 3,30)

Tableau 4. Mouvements chirurgicaux en fonction de l'intervention (en mm pour les mouvements sagittaux et verticaux, et en degrés pour les angles) ; Un "+" signifie un mouvement d'avancée sur l'axe x et un mouvement de descente sur l'axe y.

- Entre T1 et T2 (mouvement post-opératoire) :

En accord avec les données de la littérature, nous avons fixé une valeur seuil significative pour le recul post-opératoire supérieur ou égal à 2 mm. En-dessous de cette valeur seuil, les variations de mouvements sont négligeables et sans traduction clinique.

Sans différencier les patients ayant bénéficié d'une génioplastie, ni une OSBM ou une chirurgie bimaxillaire, sur l'axe x, on retrouve une variation de moyenne -1,12 mm (+/- 1,7) pour le point B, soit - 12,6% de l'avancée (p=0,9), -1,23 mm (+/- 2,24) pour le point Pog, soit - 12,4% (p =0,62) et -1,53 mm (+/- 1,75) pour le point Me soit - 13,9 % (p=0,62). Sur l'axe y, on a une variation de - 0,12 mm (+/- 1,47) pour le point B soit - 4,5% (p=0,97), de - 0,86 mm (+/- 2,73) pour le point Pog soit - 41,1% (p=0,89) et de + 0,09 mm (+/- 2,37) pour le point Me soit + 3,8 % (p=0,84).

L'angle α a subi une variation de + 1,04° (+/- 0,61), soit + 21,8% du mouvement chirurgical et l'angle β de + 1,02° (+/- 0,65) soit + 43% en post-opératoire (p=0,61 pour α et p=0,84 pour β).

On ne note pas de différence significative entre la position des points à T1 et à T2. Les valeurs moyennes sont en-dessous du seuil de 2mm, l'ostéosynthèse est donc considérée comme stable. Ces résultats se retrouvent dans les tableaux 5 et 5bis.

	Point B		Point Pog		Point Me		Angle alpha	Angle bêta
	Sagittal	Vertical	Sagittal	Vertical	Sagittal	Vertical		
Mouvement post-opératoire global	-1,12 mm (+/- 1,7)	- 0,12 mm (+/- 1,47)	-1,23 mm (+/- 2,24)	- 0,86 mm (+/- 2,73)	-1,53 mm (+/- 1,75)	+ 0,09 mm (+/- 2,37)	+ 1,04° (+/- 0,61)	+ 1,02° (+/- 0,65)
p	0,9	0,97	0,62	0,97	0,62	0,89	0,61	0,84

Tableau 5. Mouvements post-opératoires globaux (en mm pour les mouvements sagittaux et verticaux, et en degrés pour les angles) avec p<0,05

	Point B	Point Pog	Point Me
Sagittal	-12,60%	-12,40%	-13,90%
Vertical	- 4,5%	- 41,1%	+ 3,80%
Angle alpha	+ 21,80%		
Angle bêta	+ 43%		
Tableau 5bis. Mouvements post-opératoires globaux relatifs (en % du mouvement chirurgical) ; Un "+" signifie un mouvement d'avancée sur l'axe x et un mouvement de descente sur l'axe y.			

Pour les patients ayant bénéficié d'une **OSBM**, on note une variation de -1,42 mm (+/- 1,7) pour le point B, soit - 20% du mouvement chirurgical (p=0,75), -1,5 mm (+/- 1,77) pour le point Pog soit -15,7% (p=0,52) et -1,44 mm (+/- 1,23) pour le point Me soit -16% (p=0,75). Sur l'axe y, on a une variation de - 0,16 mm (+/- 1,39) pour le point B soit -3,3% (p=1), de - 0,15 mm (+/- 2,02) pour le point Pog soit -5,2% (p=0,97) et de + 0,47 mm (+/- 1,98) pour le point Me soit 10,9% (p=0,89). L'angle α a subi une variation de $0,82^\circ$ (+/- 0,81) soit 21,5% et l'angle β de $0,68^\circ$ (+/- 0,84) soit 18,2% en post-opératoire (p=0,89 pour α et p=1 pour β). On ne note pas de différence significative entre la position des points à T1 et à T2.

Pour les patients ayant bénéficié d'une **chirurgie bimaxillaire**, on note une variation de -0,86 mm (+/- 1,75) pour le point B, soit -8,4% du mouvement chirurgical (p=0,52), -1 mm (+/- 2,62) pour le point Pog soit -9,1% (p=0,57) et -1,61 mm (+/- 2,14) pour le point Me soit -12,8% (p=0,57). Sur l'axe y, on a une variation de - 0,09 mm (+/- 1,6) pour le point B soit -4,6% (p=1), de - 1,46mm (+/- 3,17) pour le point Pog soit -166% (p=0,98) et de -0,23 mm (+/- 2,69) pour le point Me soit -42,6% (p=0,98). L'angle α a subi une variation de $1,23^\circ$ (+/- 1,22) soit 22% et l'angle β de $1,31^\circ$ (+/- 1,07) soit 190% en post-opératoire (p=0,51 pour α et 0,76 pour β). On ne note pas de différence significative entre la position des points à T1 et à T2.

Au total, il n'y a pas de différence significative entre les différents types d'intervention (OSBM ou chirurgie bimaxillaire) en termes de stabilité ($p=0,9$ pour le point B, $p=0,6$ pour le point Pog en x, et $0,7$ en y, $p=0,8$ pour le point Me en x et $0,6$ en y ; $p=0,4$ pour l'angle α ; $p=0,06$ pour l'angle β). Les valeurs moyennes sont en-dessous du seuil de 2mm, l'ostéosynthèse est donc considérée comme stable. Ces résultats sont décrits dans les tableaux 6 et 6bis.

		OSBM	Bimaxillaire	p
Sagittal	Point B	-1,42 mm (+/- 1,7)	-0,86 mm (+/- 1,75)	0,9
	Point Pog	-1,5 mm (+/- 1,77)	-1 mm (+/- 2,62)	0,6
	Point Me	-1,44 mm (+/- 1,23)	-1,61 mm (+/- 2,14)	0,6
Vertical	Point B	- 0,16 mm (+/- 1,39)	- 0,09 mm (+/- 1,6)	0,6
	Point Pog	- 0,15 mm (+/- 2,02)	- 1,46mm (+/- 3,17)	0,7
	Point Me	+ 0,47 mm (+/- 1,98)	- 0,23 mm (+/- 2,69)	0,8
Angle alpha		+ 0,82° (+/- 0,81)	+ 1,23° (+/- 1,22)	0,4
Angle bêta		+ 0,68° (+/- 0,84)	+ 1,31° (+/- 1,07)	0,06

Tableau 6. Mouvements post-opératoires en fonction de l'intervention (en mm pour les mouvements sagittaux et verticaux, et en degrés pour les angles) ; Un "+" signifie un mouvement d'avancée sur l'axe x et un mouvement de descente sur l'axe y.

		OSBM	Bimaxillaire
Sagittal	Point B	- 20%	-8,4%
	Point Pog	-15,70%	-9,1%
	Point Me	-16%	-12,8%
Vertical	Point B	-3,3%	-4,60%
	Point Pog	-5,20%	-166%
	Point Me	+ 10,90%	-42,6%
Angle alpha		+ 21,50%	+ 22%
Angle bêta		+ 18,20%	+ 190%

Tableau 6bis. Mouvements post-opératoires relatifs en fonction de l'intervention (en mm pour les mouvements sagittaux et verticaux, et en degrés pour les angles) ; Un "+" signifie un mouvement d'avancée sur l'axe x et un mouvement de descente sur l'axe y.

- Cas particulier de la génioplastie :

En cas de génioplastie associée, on note un mouvement de - 1,4 mm (+/- 1,35) sur l'axe x soit -16,3 % du mouvement chirurgical ($p=0,55$) et 0,71 mm (+/- 1,66) sur l'axe y soit -186,8% ($p=0,69$) pour le point B. On note un mouvement de - 2,88 mm (+/- 2,54) sur l'axe x soit -23,6%

(p=0,55) et - 2,27 mm (+/- 4,27) sur l'axe y soit -127,5% (p=1) pour le point Pog. On note un mouvement de -2,82 mm (+/- 2,79) sur l'axe x soit -25,7% (p=0,55) et de + 1,03 mm (+/- 2,53) sur l'axe y soit 135,5% (0,84) pour le point Me. L'angle α varie de + 2° (+/- 1,27) soit 28,6% et l'angle β de + 1,3° (+/- 1,15) soit 130% (p=0,34 pour α et 1 pour β). On ne note pas de différence significative entre la position des points à T1 et à T2.

En l'absence de génioplastie associée, le recul du point B est de - 1,05 mm (+/- 1,82) sur l'axe x soit -11,7% du mouvement chirurgical (p=0,78) et de - 0,34 mm (1,39) sur l'axe y soit -11,4% (p=0,92). Le recul du point Me est de - 1,19 mm (+/- 1,26) sur l'axe x soit -10,8% (p=0,77) et - 0,16 mm (+/- 2,33) sur l'axe y soit -6,5 % (p=0,88). Le recul du point Pog est de - 0,79 mm (+/- 2) sur l'axe x soit -8,5% (p=0,69) et de -0,49 mm (+/- 2,19) sur l'axe y soit -25,1% (p=0,99). L'angle α varie de + 0,79° (+/- 0,85) soit 18,9% et l'angle β de + 0,95° (+/- 0,9) soit 40,1% (p=0,88 pour α et 0,85 pour β). On ne note pas de différence significative entre la position des points à T1 et à T2.

Il n'y a pas de différence significative entre les patients ayant bénéficié d'une génioplastie et ceux n'en ayant pas bénéficié (p= 0,3 pour B ; p=0,07 pour Pog ; p=0,08 pour Me ; p=0,06 pour α ; p=0,5 pour β). Ces résultats se trouvent dans les tableaux 7 et 7bis.

		Génioplastie	Sans génioplastie	p
Sagittal	Point B	- 1,4 mm (+/- 1,35)	- 1,05 mm (+/- 1,82)	0,3
	Point Pog	- 2,88 mm (+/- 2,54)	- 0,79 mm (+/- 2)	0,07
	Point Me	-2,82 mm (+/- 2,79)	- 1,19 mm (+/- 1,26)	0,08
Vertical	Point B	+ 0,71 mm (+/- 1,66)	- 0,34 mm (1,39)	0,1
	Point Pog	- 2,27 mm (+/- 4,27)	-0,49 mm (+/- 2,19)	0,7
	Point Me	+ 1,03 mm (+/- 2,53)	- 0,16 mm (+/- 2,33)	0,4
Angle alpha		+ 2° (+/- 1,27)	+ 0,79° (+/- 0,85)	0,06
Angle bêta		+ 1,3° (+/- 1,15)	+ 0,95° (+/- 0,9)	0,5

Tableau 7. Mouvements post-opératoires en fonction de la génioplastie (en mm pour les mouvements sagittaux et verticaux, et en degrés pour les angles) ; Un "+" signifie un mouvement d'avancée sur l'axe x et un mouvement de descente sur l'axe y.

		Génioplastie	Sans génioplastie
Sagittal	Point B	-16,3 %	-11,70%
	Point Pog	-23,60%	-8,50%
	Point Me	-25,7%	-10,80%
Vertical	Point B	-186,80%	-11,40%
	Point Pog	-127,50%	-25,10%
	Point Me	+ 135,5%	-6,50%
Angle alpha		+ 28,60%	+ 18,90%
Angle bêta		+ 130%	+ 40,10%
Tableau 7bis. Mouvements post-opératoires relatifs en fonction de la génioplastie (en % du mouvement chirurgical) ; Un "+" signifie un mouvement d'avancée sur l'axe x et un mouvement de descente sur l'axe y.			

Au total, on ne note pas de différence significative en termes de stabilité de l'ostéosynthèse en fonction du type de chirurgie, si OSBM ou chirurgie bimaxillaire, ni en cas de génioplastie associée.

Pour chaque catégorie (OSBM, chirurgie bimaxillaire, génioplastie ou non), on ne note pas non plus de différence significative entre le post-opératoire immédiat et le post-opératoire tardif. Le résumé des résultats se retrouve dans le tableau 7ter.

		Mouvement chirurgical (en mm)	Mouvement postopératoire (en mm)	Mouvement postopératoire (en %)
Sagittal	Point B	+ 8,88 mm (+/- 4 ,43)	-1,12 mm (+/- 1,7)	-12,60%
	Point Pog	+ 9,93 mm (+/- 5,62)	-1,23 mm (+/- 2,24)	-12,40%
	Point Me	+ 10,99 mm (+/- 6,45)	-1,53 mm (+/- 1,75)	-13,90%
Vertical	Point B	+ 2,67 mm (+/- 5,78)	- 0,12 mm (+/- 1,47)	- 4,5%
	Point Pog	+ 2,09 mm (+/- 5,02)	- 0,86 mm (+/- 2,73)	- 41,1%
	Point Me	+ 2,36 mm (+/- 4,95)	+ 0,09 mm (+/- 2,37)	+ 3,80%
	Angle alpha	+ 4,77° (+/- 3,38)	+ 1,04° (+/- 0,61)	+ 21,80%
	Angle bêta	+ 2,08 ° (+/- 3,62)	+ 1,02° (+/- 0,65)	+ 43%
Tableau 7ter. Mouvements chirurgicaux et post-opératoires globaux, en valeur absolue et relative, résumé (Un "+" signifie un mouvement d'avancée sur l'axe x et un mouvement de descente sur l'axe y)				

4.2. QUALITE DE VIE - ATM

En ce qui concerne le questionnaire de qualité de vie, 19 patients ont été étudiés.

Les figures 18 à 31 reprennent les modifications entre les 2 questionnaires.

En moyenne, le score total en préopératoire est de 19,6 (16,7 si on retire la question 9).

En post-opératoire, le score moyen est de 18,5 (15,3 sans la question 9).

47,37% des patients ont une diminution globale du score, soit une amélioration de la qualité de vie, 36,84% ont un score inchangé et 15,79% d'entre eux ont un score augmenté, donc qui pourrait signifier une qualité de vie dégradée, lorsque l'on exclut la question 9 ($p=0,16$). Si on conserve la question 9 dans les statistiques, on retrouve une amélioration de la qualité de vie dans 47,36% des cas, une dégradation dans 26,32% des cas, et une stabilité dans 26,32% des cas ($p=0,11$).

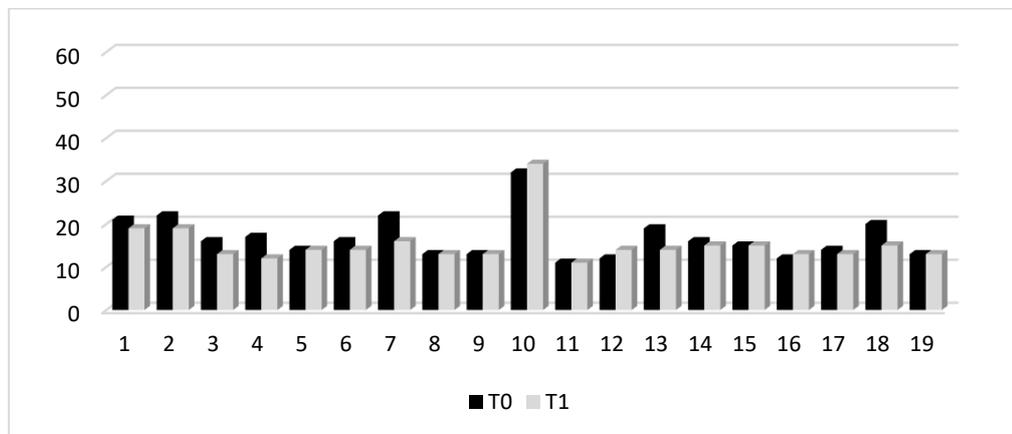


Figure 18. Comparaison des scores totaux préopératoires et postopératoires. En ordonnée, le score ; en abscisse, les 19 patients.

La question 9 traite du changement esthétique apprécié par le patient et nécessite une attention particulière. Elle va de « pas du tout modifiée » (1 point) à « extrêmement modifiée » (5 points). L'inconvénient de ce questionnaire est que la formulation ne permet pas de savoir si l'apparence faciale a été dégradée ou améliorée. De plus, la formulation de la question laisse déjà

sous-entendre une modification de l'apparence faciale en préopératoire. L'appréciation d'une modification esthétique préopératoire permettrait d'évaluer l'influence du traitement orthodontique pré-chirurgical et notamment de la phase de décompensation sur l'apparence faciale, mais ne nous est pas utile pour cette étude.

En somme, lorsque l'on étudie uniquement l'état post-opératoire pour l'item « apparence faciale », le plus pertinent, on remarque que l'apparence faciale n'est pas du tout modifiée dans 15,79% des cas, légèrement modifiée dans 15,79% des cas, modérément modifiée dans 21,05%, très modifiée dans 42,11% et extrêmement modifiée dans 5,26% (p=0,4).

La qualité de vie globale a été améliorée dans 21,05% des cas, dégradée dans 5,26% des cas et est restée stable dans 73,68% des cas. En post-opératoire, elle est considérée comme très bonne (57,89%), bonne (36,84%) ou ni bonne ni mauvaise (5,26%). Aucun patient ne considère sa qualité de vie comme mauvaise ou très mauvaise en post-opératoire. Il n'y a pas de différence significative de la qualité de vie entre l'état préopératoire et post-opératoire (p=0,7).

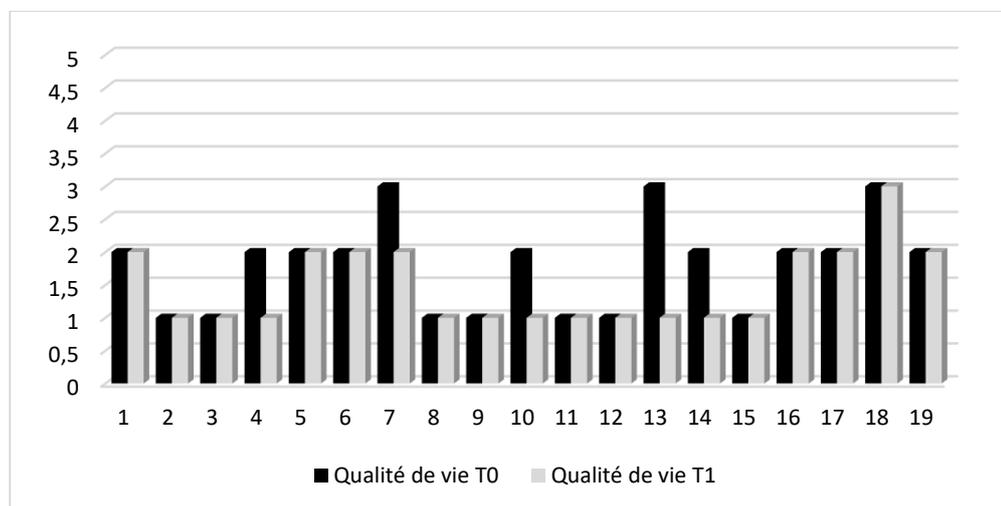


Figure 19. Comparaison de la variable "Qualité de vie" préopératoire (T0) et postopératoire (T1).
En ordonnée, le score ; en abscisse, les 19 patients.

En termes de parole, on note une amélioration dans 5,26% des cas, une dégradation dans 5,26% des cas, et une stabilité dans 89,41% des cas (p=0,76).

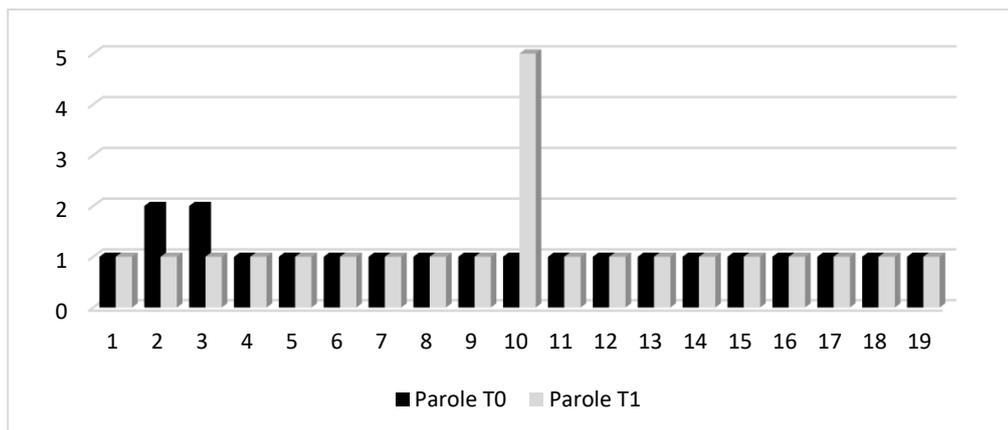


Figure 20. Comparaison de la variable "Parole" préopératoire (T0) et postopératoire (T1). En ordonnée, le score ; en abscisse, les 19 patients.

En termes d'alimentation, on note une amélioration dans 5,26% des cas, une dégradation dans 10,53% des cas et une stabilité et 84,21% des cas ($p=0,77$).

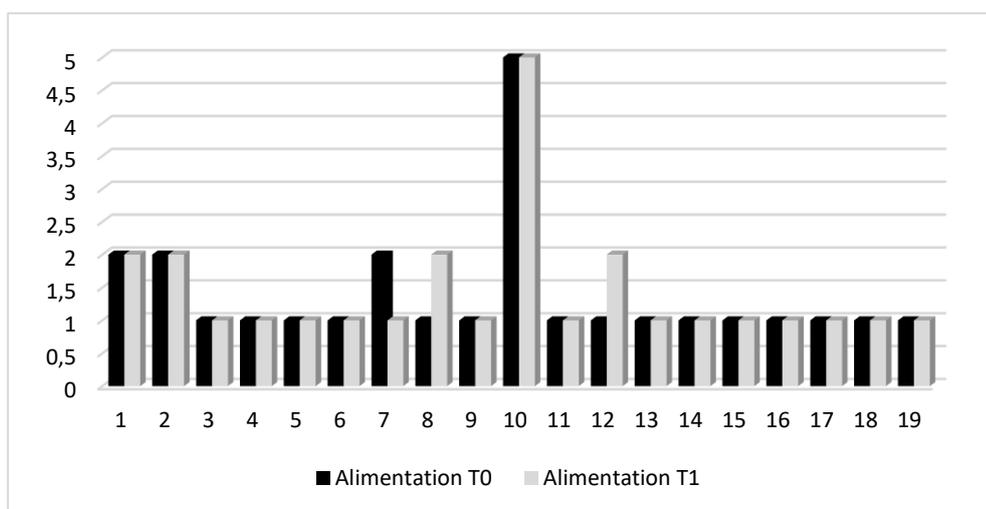


Figure 21. Comparaison de la variable "Alimentation" préopératoire (T0) et postopératoire (T1). En ordonnée, le score ; en abscisse, les 19 patients.

Il n'y a aucun cas de dégradation de la qualité du sommeil, qui reste globalement stable (dans 84,21% des cas, $p=0,26$). En termes de loisirs, ce versant a été amélioré chez 10,53% des patients, dégradé chez 10,53% et est resté stable chez 78,89% des patients ($p=0,9$). Les activités quotidiennes ont été peu impactées, avec une stabilité dans 73,68% des cas, une amélioration et une dégradation dans 21,05% et 5,26% des cas respectivement ($p=0,6$). En ce qui concerne la vie

sociale, elle a été améliorée pour 15,79% des patients, dégradée pour 10,53% et est restée la même pour 73,68% des patients ($p=0,84$).

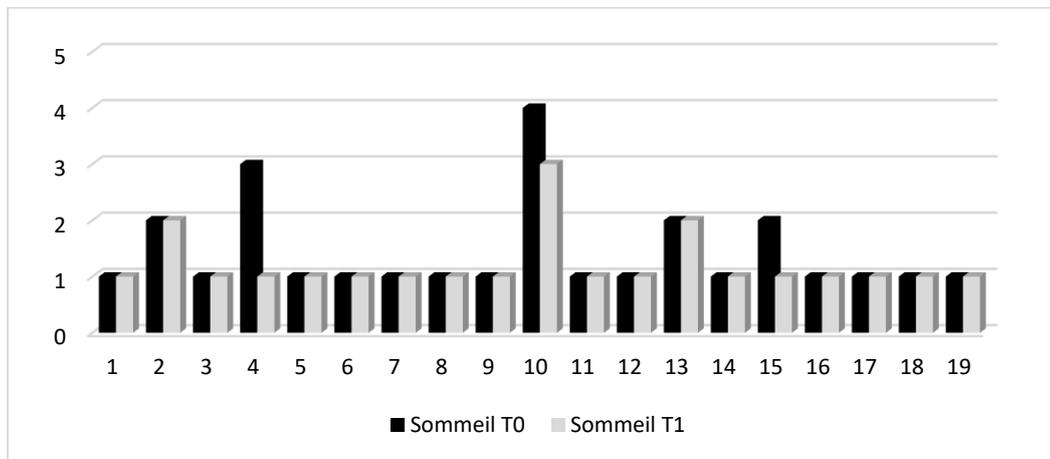


Figure 22. Comparaison de la variable "Sommeil" préopératoire (T0) et postopératoire (T1). En ordonnée, le score ; en abscisse, les 19 patients.

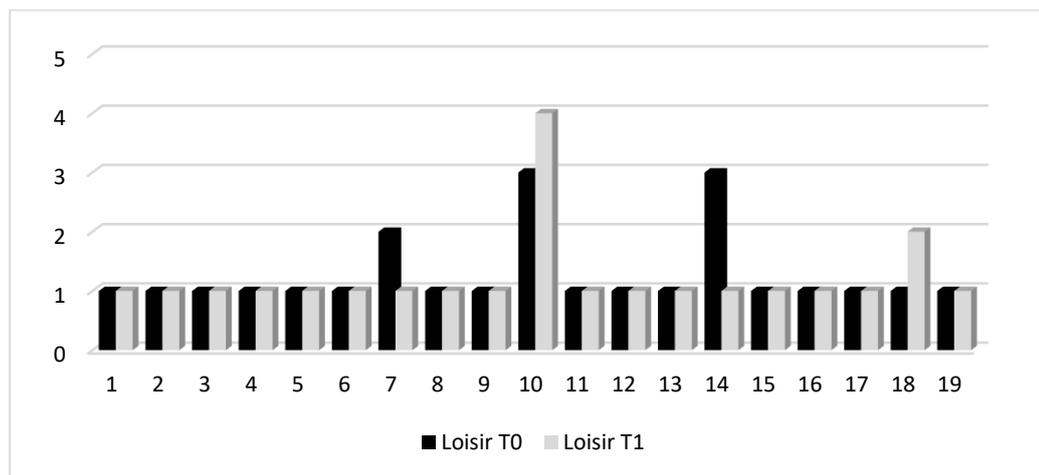


Figure 23. Comparaison de la variable "Loisir" préopératoire (T0) et postopératoire (T1). En ordonnée, le score ; en abscisse, les 19 patients.

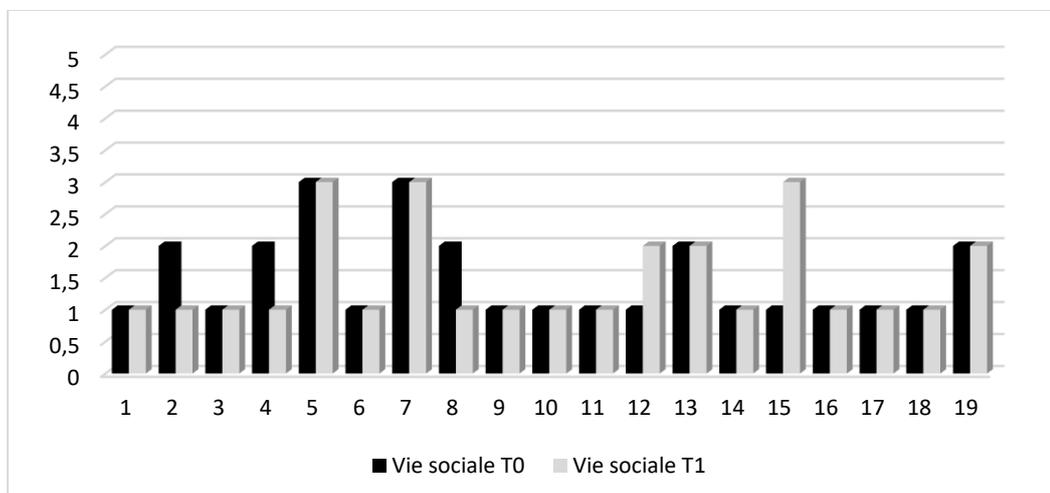


Figure 24. Comparaison de la variable "Vie sociale" préopératoire (T0) et postopératoire (T1). En ordonnée, le score ; en abscisse, les 19 patients.

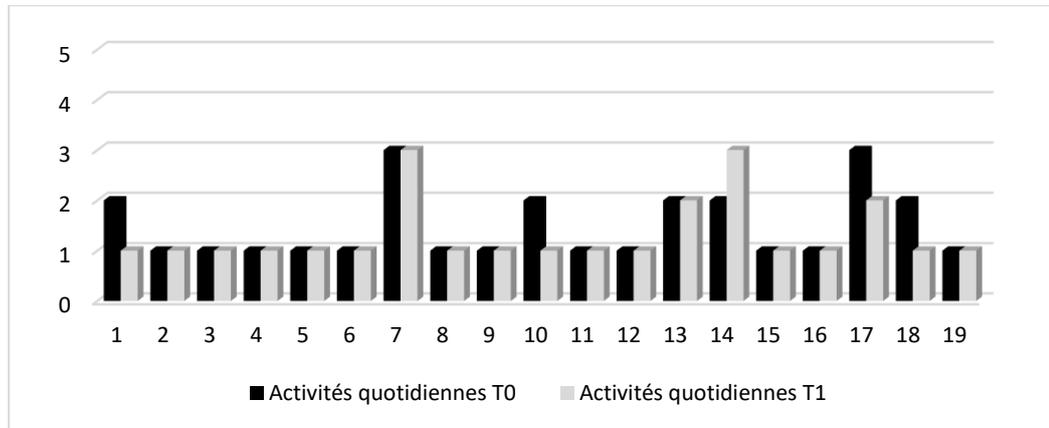


Figure 25. Comparaison de la variable "Activités quotidiennes" préopératoire (T0) et postopératoire (T1). En ordonnée, le score ; en abscisse, les 19 patients.

En post-opératoire, les patients ont été améliorés sur le plan thymique, avec une amélioration dans 42,11% des cas, une dégradation dans 10,53% des cas et un état stable dans 47,37% des cas ($p=0,07$). Il s'agit de la dimension la plus impactée.

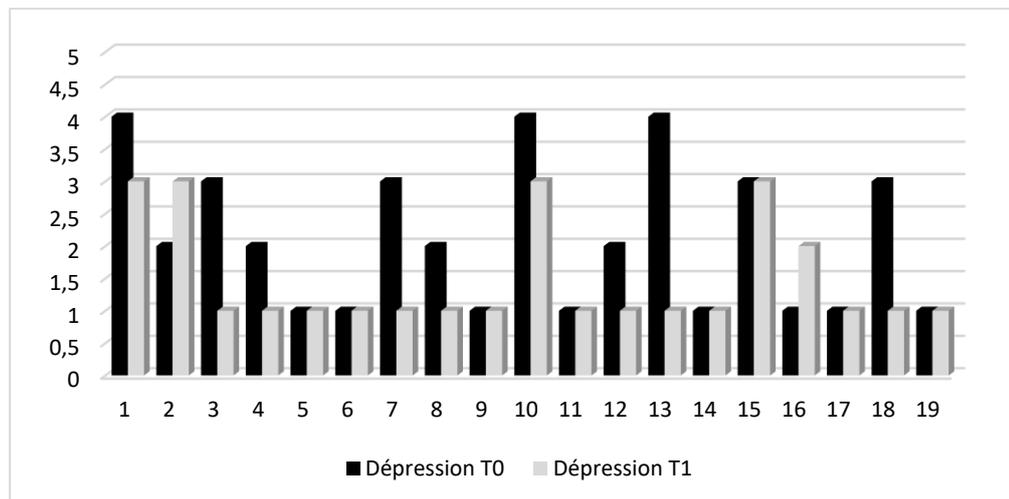


Figure 26. Comparaison de la variable "Dépression" préopératoire (T0) et postopératoire (T1). En ordonnée, le score ; en abscisse, les 19 patients.

Aucun patient n'a décrit de dégradation de ses douleurs. On note une amélioration des douleurs dans 15,8% des cas, une stabilité dans 79%. On note également en post-opératoire 79% des patients décrivant une absence de douleur.

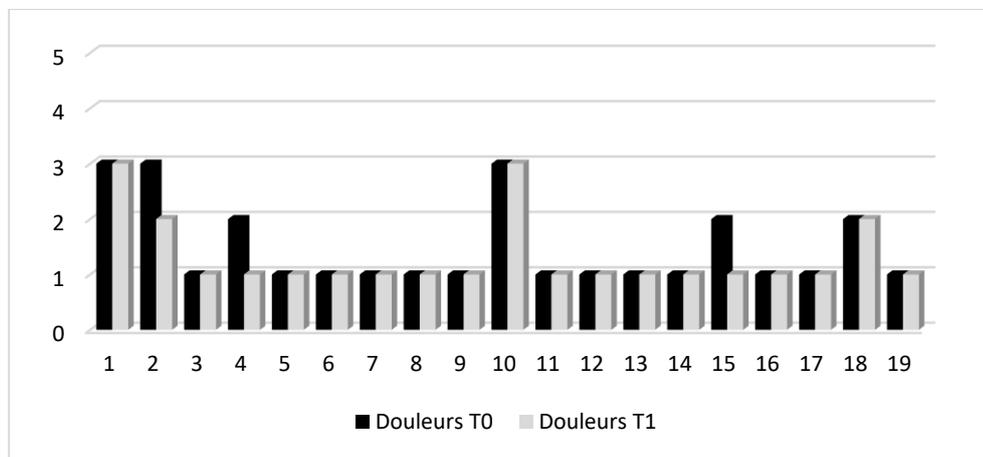


Figure 27. Comparaison de la variable "Douleurs" préopératoire (T0) et postopératoire (T1). En ordonnée, le score ; en abscisse, les 19 patients.

L'ouverture buccale a été améliorée dans 15,79% des cas, dégradée dans 21,05% des cas et inchangée dans 63,16% des cas ($p=0,83$). Cependant, l'ouverture buccale maximale sur effort de bâillement est améliorée dans 10,53% des cas, et stable dans 84,21% des cas ($p=0,28$).

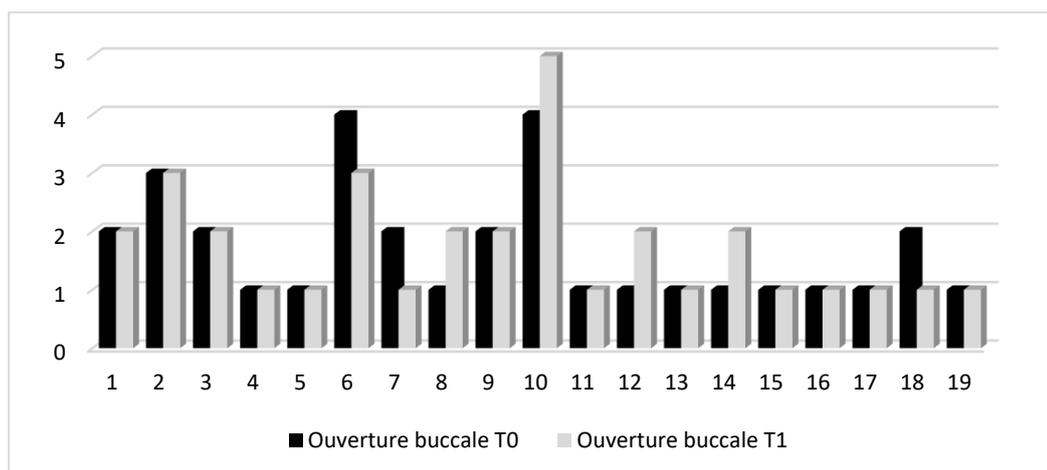


Figure 28. Comparaison de la variable "Ouverture buccale" préopératoire (T0) et postopératoire (T1). En ordonnée, le score ; en abscisse, les 19 patients.

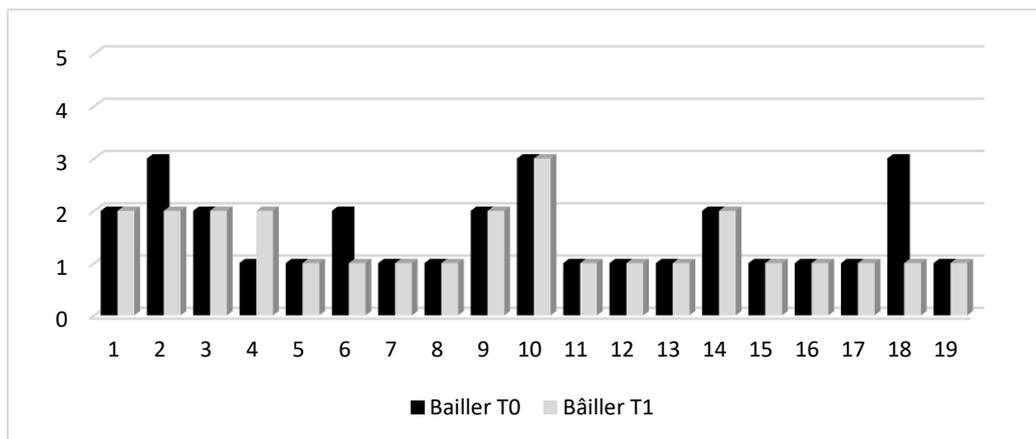


Figure 29. Comparaison de la variable "Bailler" préopératoire (T0) et postopératoire (T1). En ordonnée, le score ; en abscisse, les 19 patients.

Chez les patients dont le score global a diminué, donc pour lesquels la qualité de vie est améliorée, on note une diminution du score sur le versant thymique : 6 patients (31,58%) ont noté une diminution de leur déprime de 1, 2 ou 3 points. 3 patients (15,79%) ont ressenti une amélioration de leurs activités quotidiennes de 1 point. 2 patients (10,53%) ont noté une amélioration de la parole de 1 point, de l'ouverture buccale maximale lors des efforts de bâillement de 1 point, de leur vie sociale de 1 point, de leur qualité de vie de 1 à 2 points, et de leur ouverture buccale, avec une variation de 1 point.

On a noté une amélioration du sommeil (-2 points), des douleurs (-1 point), de l'alimentation (-1 point) et des loisirs (-1 point) chez un patient.

On note également chez ces patients une dégradation de la qualité de vie, des loisirs, de l'ouverture buccale lors des bâillements, une majoration de la dépression de 1 point, chez un cas à chaque fois.

Chez les patients présentant une dégradation globale de la qualité de vie, un patient (5,26%) a noté une dégradation de la parole de 4 points. L'ouverture buccale a été dégradée de 1 point chez 3 patients (15,79%), la vie sociale de 1 à 2 points chez 2 patients. L'appréciation des

loisirs a été diminuée de 1 point chez un patient, de même que l'alimentation, les activités quotidiennes et le niveau thymique.

De la même façon, on note une amélioration thymique de 1 point chez 2 de ces patients, ainsi que de la qualité du sommeil et de la qualité de vie de 1 point. Les douleurs et les activités quotidiennes ont été améliorées de 1 point, chez un patient. Les activités de loisir ont été améliorées de 2 points chez un patient.

Les figures 30 et 31 représentent la prévalence de chaque variable en pré et post-opératoire. Le tableau 8 est le récapitulatif des modifications entre le préopératoire et le post-opératoire pour chaque item.

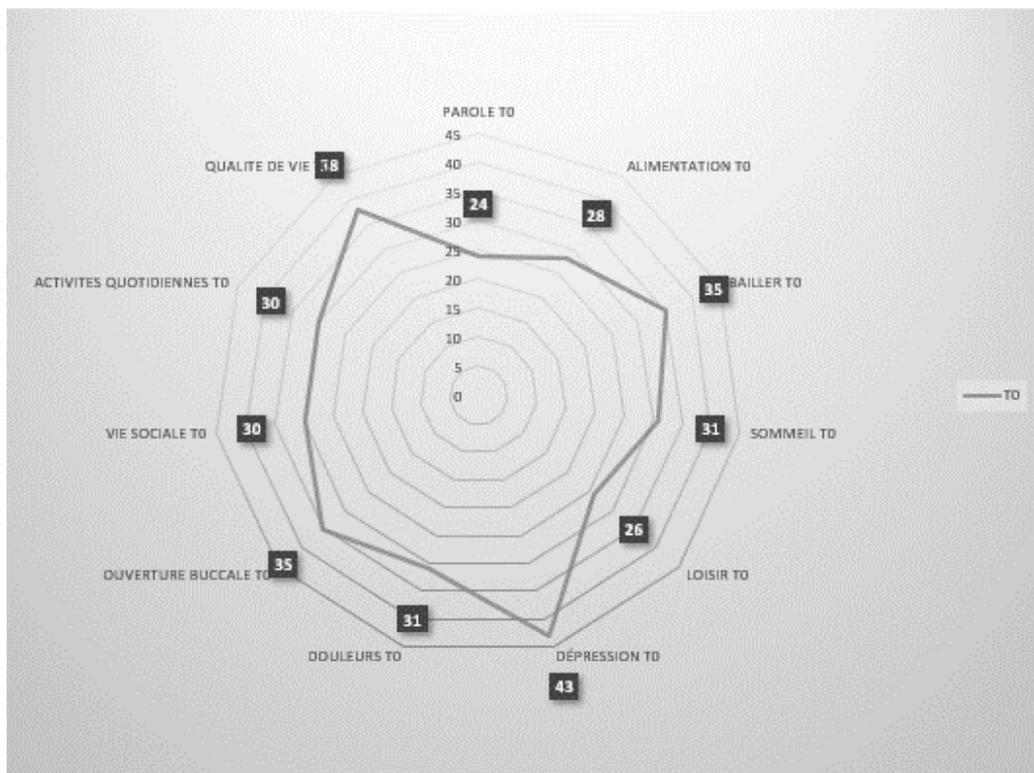


Figure 30. Prévalence des variables en préopératoire T0.

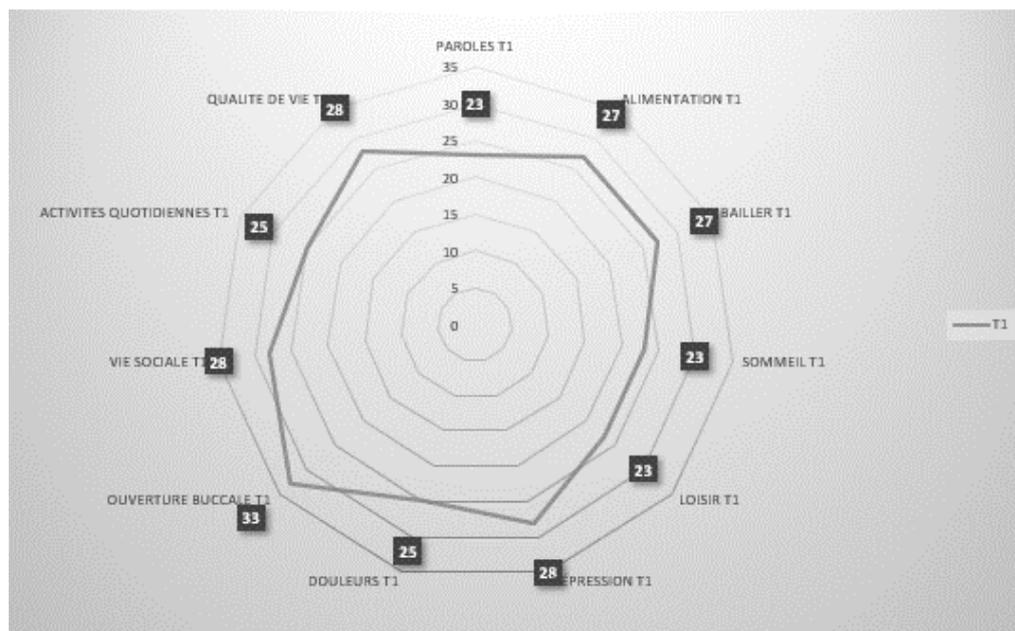


Figure 31. Prévalence des variables en préopératoire T1.

	Amélioration	Stabilité	Dégradation	p
Conversation	5,26 %	89,4 %	5,26 %	0,62
Manger	5,26 %	84,21 %	10,53 %	0,77
Bâiller	10,53 %	84,21 %	5,26%	0,28
Dormir	15,79 %	84,21 %	0	0,42
Activités récréatives	10,53 %	78,89 %	10,53 %	0,67
Dépression	42,11 %	47,37 %	10,53 %	0,07
Douleur	15,79 %	84,21 %	0	0,48
Ouverture buccale	15,79 %	63,16 %	21,05 %	0,83
Vie sociale	15,79 %	73,68 %	10,53 %	0,88
Activités quotidiennes	21,05 %	73,68 %	5,26 %	0,36
Qualité de vie	21,05 %	73,68 %	5,26 %	0,7

Tableau 8. Tableau récapitulatif des scores.

5. DISCUSSION

Les différentes techniques utilisées dans l'ostéosynthèse des avancées sagittales des branches montantes mandibulaires ont déjà été étudiées dans divers articles, une faible proportion d'entre eux portant sur les ostéosynthèses hybrides, et avec des schémas d'évaluation divers.

Trois pans sont particulièrement observés : la stabilité, l'impact sur les articulations temporo-mandibulaires et la sensibilité (non étudiée ici). Les ATM et la stabilité étant étroitement intriquées, leur analyse conjointe semble pertinente.

5.1. STABILITE

La stabilité dans le temps, tout d'abord, est un des critères majeurs de réussite d'une telle intervention. En effet, l'instabilité du montage, menant parfois jusqu'à la récurrence de la dysmorphose, sont sources de reprise chirurgicale et sont considérées comme des échecs chirurgicaux.

5.1.1. Facteurs propres aux patients

Les patients en Classe II squelettique présentent une rétro-mandibulie, plus ou moins associée à une anomalie maxillaire, plus ou moins associée à une pro ou rétro-génie.

Cette rétromandibulie est liée à plusieurs facteurs : hérédité, malposition linguale, déglutition infantile, ventilation orale, troubles de tonicité des muscles élévateurs, parafonctions, causes congénitales, traumatiques, myopathies etc. ; ces facteurs, dans des proportions différentes, entraînent les différents types de profil vus en introduction. Reste encore débattu ce qui relève des facteurs causaux et des conséquences (42), (43).

En 2015, Van Der Linden (41) explique qu'après une avancée mandibulaire, les muscles supra hyoïdiens (digastrique, géniohyoïdien, mylohyoïdien, génio-glosse, hyoglosse et

styloïdien) ont tendance à exercer une traction vers l'arrière. D'autres facteurs ont été étudiés et la rotation anti-horaire ainsi que la croissance résiduelle paraissent être sources d'instabilité, avec la nécessité d'opérer des patients en toute fin de croissance ou lorsque celle-ci est achevée. Si récédive il y a, celle-ci paraît être observée dans les 6 premiers mois post-opératoires.

Pour Joss et Vassalli (16), en cas d'angle mandibulaire fermé, ils notent plus de récédives verticales, et en cas d'angle mandibulaire ouvert, plus de récédives horizontales (selon une tendance naturelle au retour à l'état basal).

Le montage se doit donc d'être suffisamment solide, notamment pour lutter contre les importantes forces masticatoires des patients et la tendance naturelle au recul mandibulaire. Certains patients, présentant une importante hypertrophie des muscles masticateurs, devront parfois bénéficier dans un second temps d'injections de toxine botulique afin de limiter leur traction antagoniste.

➔ Certaines dysmorphoses ainsi que leur sévérité ont un rôle majeur dans la stabilité post-opératoire. Ce facteur est à identifier, à prendre en compte dans le plan de traitement et est à bien expliquer au patient.

5.1.2. Type d'ostéosynthèse

Historiquement, les ostéotomies étaient bloquées durant six semaines par des blocages maxillo-mandibulaires sur fils d'acier, avec les complications qu'ils pouvaient générer (dénutrition avec retard de consolidation, risque sur les voies aériennes supérieures en cas de vomissement post-opératoire...). Au fil du temps, ces techniques se sont optimisées, avec des blocages souples sur élastiques pour guider l'occlusion et des techniques d'ostéosynthèse rigide interne, plus efficaces en termes de consolidation, moins contraignantes et plus sécuritaires pour les patients. Il faut néanmoins trouver l'équilibre optimal entre une stabilité parfaite des ostéosyntheses et le moins de iatrogénie possible.

Les techniques d'ostéosynthèse interne rigide permettent de sécuriser les segments osseux aux sites d'ostéotomie, de prévenir les déplacements secondaires liés aux forces de traction musculaires, de diminuer le temps de consolidation osseuse et ainsi le temps de convalescence, en évitant le recours à une fixation maxillo-mandibulaire, et de prévenir les récidives.

Plusieurs études ont étudié diverses méthodes d'ostéosynthèse, *in vivo* et *in vitro*, avec des résultats parfois discordants.

In vitro, l'étude de Chuong en 2005 (11) conclut à la supériorité en matière de stabilité biomécanique des 3 vis bi-corticales comparées à 2 mini-plaques et vis mono-corticales, ainsi qu'à une meilleure répartition des forces, avec moins de stress transmis à l'os adjacent aux vis.

En 2009, Brasileiro et al (10) exposent leur étude comparant 4 méthodes de fixation après avancée mandibulaire de 5mm, et leur résistance à des forces appliquées aux surfaces molaires et incisives. Ils concluent à une plus grande stabilité des 3 vis bi-corticales disposées en « L inversé », mais également que la mise en place d'une vis bi-corticale postérieure améliore la stabilité d'une ostéosynthèse par mini-plaque et vis mono-corticales.

L'étude de Bohluli et al en 2010 (9) compare 9 méthodes de fixation interne sur des mandibules réalisées en impression 3D et les forces maximales pouvant leur être appliquées avant déplacement du montage : la méthode de fixation la plus stable semble être celle composée de 3 vis bi-corticales disposées en « L inversé ». Cependant, aux forces de mastication normales, toutes les techniques ont une stabilité équivalente, sauf celle comprenant une vis bi-corticale et une seule mini-plaque avec 2 vis mono-corticales, qui paraît moins stable.

L'étude de Ribeiro Junior en 2010 (14) compare 9 méthodes de fixation rigide interne après avancée mandibulaire : des forces de compression étaient appliquées aux mandibules et la force nécessaire à un déplacement de 3mm (horizontalement ou verticalement) était consignée.

Ils concluent à une plus grande stabilité des ostéosynthèses avec l'utilisation de vis bi-corticales, avec ou sans mini-plaque et vis mono-corticales.

Hadi et al, en 2010 (12), ont étudié les forces maximales pouvant être transmises à des mandibules 3D ostéosynthésées par 3 vis bi-corticales après avancée mandibulaire de 5mm : la force maximale de déformation plastique/élastique était de 129 N, ce qui est bien plus important que les forces de mastication maximales rencontrées in vivo (14N en moyenne). Ils ont donc conclu à une grande stabilité du montage.

En 2013, Pereira Filho et al (13) ont comparé la résistance des méthodes de fixation par vis bi-corticales, mini-plaques classiques/vis mono-corticales et plaques « adaptables » /vis mono-corticales. Ces dernières, en laissant plus de laxité au site d'ostéosynthèse, permettraient de diminuer les contraintes sur les articulations temporo-mandibulaires en post-opératoire. Leurs mesures ont démontré que cette technique était la moins stable de toutes (60% de résistance en moins comparées aux vis bi-corticales), avec encore une fois, une supériorité des 3 vis bi-corticales.

Demircan 2020 (44) étudie les déplacements post-opératoires de différents types d'ostéosynthèse, la stabilité décroît progressivement depuis les vis bi-corticales en titane, puis avec ostéosynthèse hybride telle que décrite dans notre protocole, puis mini-plaque et vis mono-corticales seules. Le matériel résorbable est d'une stabilité bien moindre.

In vivo, Ferretti, en 2002 (17), étudie la stabilité dans le temps d'avancées mandibulaires de moins de 8mm et avec un minimum de 6 mois de suivi, fixées à l'aide de vis bi-corticales en titane versus vis bi-corticales biodégradables : il ne note pas de différence significative, mais ne conclut pas sur l'extension de l'utilisation de matériel biodégradable pour des avancées plus importantes.

L'étude de Kahnberg et al, en 2007 (18), ne montre pas de différence significative en termes de stabilité entre les ostéosynthèses par vis bi-corticales seules et celles par mini-

plaques/vis mono-corticales seules, au bout d'un an et demi de suivi. En outre, il met en garde contre l'utilisation des vis bi-corticales, qui ont comme inconvénient d'entraîner un risque accru de compression de nerf infra-alvéolaire entre les deux valves et de lésion dentaire.

Joss, en 2009 (16), réalise une revue systématique de la littérature et en conclut qu'à court terme, il n'y a pas de différence significative entre les vis bi-corticales et les mini-plaques/vis mono-corticales, alors qu'à long terme, les récurrences de dysmorphoses sont plus fréquentes en cas de mini-plaques/vis mono-corticales seules.

L'étude de Sato, en 2014 (21), étudie la stabilité de 3 types d'ostéosynthèse, par mini-plaques/vis mono-corticales, vis bi-corticales et technique « hybride » (une mini-plaque/vis mono-corticales et une ou 2 vis bi-corticales). Il conclut à l'absence de différence significative entre les 3 techniques, au bout de 6 mois.

En 2015, Rocha et al (19) publient une étude portant sur la stabilité de 2 types d'ostéosynthèse : l'une par mini-plaque/vis mono-corticales seules, et l'autre « hybride » avec une mini-plaque/vis mono-corticales et 2 ou 3 vis bi-corticales. Ils concluent à l'absence de différence significative à 2 ans post-opératoire.

➔ Les études divergent sur la stratégie de fixation mandibulaire : certaines démontrent que les vis bi-corticales sont plus stable que les mini-plaques/vis mono-corticales, d'autres ne mettent pas en évidence de différence significative. En ce qui concerne l'ostéosynthèse hybride, peu d'auteurs s'y sont intéressés, les études de Rocha 2015 et Sato 2014 ne mettent pas en évidence de différence significative.

5.1.3. Critères de stabilité

Les critères de stabilité sont également discutables. Bien que largement utilisées dans la littérature (21), (16), (18), les mesures telles que décrites dans cet exposé sont parfois décriées. Bailey, en 2004 (40), expose de nouveaux critères de stabilité. Il estime que le calcul de moyennes de mouvements post-opératoires et le calcul de mouvements post-opératoires en fonction de l'avancée chirurgicale sont inexacts en termes de stabilité. Il propose de classer les interventions en fonction du pourcentage de patients ayant présenté un certain niveau de récurrence post-opératoire. Dans sa définition, l'avancée mandibulaire de moins de 10mm chez des patients hypodivergents ou normodivergents et la génioplastie par ostéotomie du bord basilaire sont des procédures considérées comme hautement stables, avec 90% de chances de recul de moins de 2mm et quasiment aucun risque de recul de 4mm ou plus au cours de la 1^{ère} année.

Dans cette étude, l'écueil principal en termes d'évaluation de la stabilité réside dans le défaut de précision et de comparabilité des mesures. En effet, le tracé manuel, par le même opérateur, peut être source d'erreurs de mesures. Néanmoins, elles ont été atténuées par la réalisation de moyennes sur 2 séries de mesures.

D'autre part, puisque les patients ont réalisé leurs téléradiographies au CHU, à la faculté dentaire, ou souvent en cabinet de radiologie externe, voire chez leur orthodontiste, nous avons été confrontés à une problématique d'échelle, peu importante mais présente. Celle-ci a été contournée via l'utilisation de données relatives (pourcentages), et nous a permis d'exploiter les données recueillies sur les téléradiographies. Cependant, elle rend les données non comparables avec celles de la littérature. La question étant de savoir si, dans ces études, les téléradiographies avaient toutes été réalisées par le même appareil et à la même échelle, ou si la question de cette échelle ne s'est pas imposée aux auteurs.

En valeur absolue, nous avons pu mettre en évidence une récidive moyenne de -1,12 mm pour le point B, -1,23 mm pour le point Pog et -1,53 mm pour le point Me sur l'axe x , inférieur au seuil de 2 mm cliniquement significatif. Nous avons pu mettre en évidence un pourcentage de récidive autour de -12,6% de l'avancée pour le point B, de -12,4% de l'avancée pour le point Pog, de -13,9 % pour le point Me, ce qui est négligeable et cliniquement non significatif. Comparé à l'étude de Joss de 2007 (16), à 12 ans de suivi, le pourcentage de recul horizontal était à hauteur de 2,42 mm et 3,24 mm, soit 50% et 60% pour les points B et Pog respectivement, chez des patients ayant bénéficié d'OSBM d'avancée ostéosynthésées par 3 vis bi-corticales postérieures en compression. Sato en 2014 (21) montre des résultats similaires pour une ostéosynthèse « hybride » (composée d'une mini-plaque et de 4 vis mono-corticales + 1 vis bi-corticale), sur l'axe x : recul de -0,83 mm pour B, - 1,25 mm pour Pog et - 1,52 mm pour Me, soit -10%, -11,1% et -13,1%. Rocha en 2015 (19) retrouve également une variation horizontale moyenne de -0,2 mm (soit 20% de l'avancée) au point B, de -2 mm (soit 32%) au point Pog, et de -0,9 mm soit (20%) pour Me, avec une ostéosynthèse « hybride » (une mini-plaque + 4 vis mono-corticales et 2 ou 3 vis bi-corticales).

➔ Sur l'axe x , les points B, Pog et Me ont une bonne stabilité, comparable avec les résultats de la littérature. Sur l'axe y , les résultats sont peu concordants avec la littérature, car nous avons travaillé sur une population regroupant des patients hypo et hyperdivergents de façon non différenciée, alors que les autres études excluaient l'un ou l'autre des profils et avaient donc des résultats plus homogènes.

L'angle de profondeur mandibulaire, α , a systématiquement augmenté, en moyenne de $4,77^\circ$. Ce résultat était attendu, puisqu'il est étroitement lié aux mouvements du point B, qui avance systématiquement chez les patients en rétromandibulie lors d'une avancée mandibulaire. L'angulation reste stable au cours du temps, avec une variation de $- 1,04^\circ$ (soit 21,8% du

mouvements chirurgical). Ces résultats sont similaires à ceux de Sato en 2013 (21), qui a comparé la stabilité de 3 types d'ostéosynthèse, dont une ostéosynthèse hybride : l'angle de profondeur mandibulaire a augmenté de $4,96^\circ$ en moyenne, et à 6 mois post-opératoire, il a varié de $-0.83 \pm 1.80^\circ$ en moyenne, soit 17% du mouvement opératoire, pour les patients ayant bénéficié d'une ostéosynthèse hybride. Son étude n'a pas montré de différence significative entre les 3 types de fixation (mini-plaque/vis mono-corticales, vis bi-corticales seules, et hybride).

L'angle de rotation mandibulaire β , lui, est dépendant principalement de 2 facteurs. D'une part, son ouverture ou sa fermeture par les mouvements opératoires dépend de la dysmorphose initiale. Chez les patients brachyfaciaux, il s'ouvrira, et chez les patients dolichofaciaux, il se fermera. D'autre part, il est tracé à partir de la ligne ENA-ENP, dont la direction peut être modifiée par une ostéotomie de LeFort I, notamment lorsqu'un mouvement d'impaction est réalisé.

Les patients brachyfaciaux et dolichofaciaux n'ont pas été différenciés dans cette étude.

En revanche, pour les patients qui ont bénéficié d'une OSBM seule, cet angle reste stable dans le temps, avec une variation de $0,68^\circ (\pm 0,84)$ soit 18,2% du mouvement opératoire, avec un mouvement moyen de $+ 3,73^\circ (\pm 3,32)$. Kahnberg, en 2007, (18) a comparé une technique de fixation par mini-plaque et vis mono-corticales versus vis bi-corticales : l'angle de rotation mandibulaire a peu été modifié en per-opératoire, et les mouvements post-opératoires à 2 mois et 1 an et demi n'ont pas montré de différence significative entre les deux groupes ($1,3 \pm 1,01^\circ$ pour le groupe mini-plaques vs $1,6 \pm 1,89^\circ$ pour le groupe vis bi-corticales).

A ce jour, aucune étude n'évalue les modifications de l'angle β en cas d'ostéosynthèse hybride.

5.1.4. Génioplastie et stabilité

La prise en compte des patients ayant bénéficié d'une génioplastie est discutable, étant donné que l'on surajoute une ostéotomie et une ostéosynthèse à l'OSBM étudiée, avec sa stabilité et son taux de résorption propre. Elle pourrait être source de facteurs confondants au sein de cette étude. Pour Van Der Linden, en 2015 (41), la stabilité est la même avec ou sans génioplastie. Kumar, en 2015 (5), comme de Freitas en 1992 (3), explique que la génioplastie est une procédure stable (1,5 mm de recul chez 24% des patients), et que ce recul est dû à remodelage et non à une instabilité du montage chirurgical. Shaughnessy, en 2006 (4), montre un recul de 8%, un remodelage osseux étant également mis en cause.

Nous avons donc décidé de séparer le groupe de patients ayant bénéficié d'une génioplastie. Exclure ces patients de l'étude aurait diminué fortement la puissance de l'étude.

Par ailleurs, nous n'avons pas montré de différence significative en termes de mouvements chirurgicaux ($p=0,88$ pour B, $p=0,21$ pour Pog, $p=0,08$ pour Me) et de stabilité ($p=0,3$ pour B, $p=0,07$ pour Pog, $p=0,08$ pour Me) entre les patients avec ou sans génioplastie.

5.1.5. Influence de l'amplitude des mouvements imprimés

On ne retrouve pas de différence significative entre l'avancée mandibulaire et la stabilité ($p = 0,08$), mais une tendance à une plus grande instabilité lors d'avancées plus importantes, avec un rapport de 0,36. On évoque ici un problème de puissance.

Dans la littérature, plus avancée mandibulaire est importante, plus le montage est instable. En effet, plus les mouvements chirurgicaux sont amples, plus la tension musculaire augmente au niveau des muscles masticateurs avec une tendance à la récurrence. D'autre part, les grandes avancées mandibulaires modifient de façon plus importante la rotation et la position

condylienne dans la glène, entraînant potentiellement des dysfonctions d'ATM, une instabilité articulaire voire des modifications architecturales osseuses de la tête condylienne allant parfois jusqu'à une résorption condylienne accélérée, source d'instabilité et de récurrence.

Van Sickels, en 2000 (45), décrit que l'amplitude d'avancée chirurgicale, entre autres, est associée à la stabilité post-opératoire de façon significative, quelle que soit la technique de fixation utilisée. Joss, en 2009 (16), a montré que l'avancée mandibulaire était significativement corrélée à la stabilité, avec une évaluation à 12 ans et un taux de recul entre 50 et 60% au point B, expliqué notamment par le remodelage qui a suivi le maintien insuffisant des condyles en bonne position.

➔ La stabilité post-opératoire est multifactorielle et ne peut être corrélée au type d'ostéosynthèse seul. Les auteurs, en rapport avec les quelques études traitant de l'ostéosynthèse hybride telle que décrite, tendent à proposer cette technique qui allie les avantages des 2 ostéosynthèses, avec une stabilité satisfaisante.

5.2. ATM

5.2.1. Facteurs de risque de DTM, hypothèses physiopathologiques

La bonne santé articulaire est d'une importance fondamentale en chirurgie orthognatique afin d'obtenir des résultats optimaux. Si l'articulation n'est pas dans de bonnes conditions de fonctionnement, l'intervention peut se révéler insatisfaisante en termes de fonction, d'instabilité, de douleur, et d'esthétique. A l'extrême, les dysfonctions temporo-mandibulaires post-opératoires peuvent mener à une telle modification de l'architecture articulaire (jusqu'à la résorption condylienne) que la stabilité est mise en danger. C'est pour cette raison qu'une évaluation préopératoire de l'état des ATM, ainsi que la symptomatologie associée au niveau crânial et rachidien, est nécessaire avant toute intervention en chirurgie orthognatique.

Le fil conducteur de cette discussion reste le caractère inhomogène des études portant sur l'ATM et les discordances d'avis de la communauté scientifique, ne permettant pas de conclusion précise.

La prévalence des troubles temporo-mandibulaires avoisine les 32% chez les patients dysmorphiques (29), une méta analyse de 2013 d'une équipe française retrouve une prévalence entre 26,5 % et 73 % (46). Leur incidence est 1,63 fois plus élevée que dans un groupe de patients sains (29). Al-Moraissi en 2017 émet l'hypothèse que la malocclusion induit bruxisme et parafunctions, entraînant elles-mêmes des troubles temporo-mandibulaires. Pour d'autres auteurs, le bruxisme et les parafunctions sont des facteurs de risque de DTM (30). Celles-ci sont néanmoins toujours d'étiologie multifactorielle et peuvent être associée de façon plus fréquente à certaines anomalies comme l'overbite, l'overjet, l'asymétrie occlusale molaire. Les conflits occlusaux sont toujours à soigneusement analyser. Pour d'autres auteurs, certains traits

psychologiques font le lit des troubles temporo-mandibulaires en préopératoire, notamment *via* l'insatisfaction esthétique chronique. En ce sens, la chirurgie paraît réduire la dépression et améliorer la qualité de vie (47).

Il est reconnu dans la littérature d'autres facteurs pouvant influencer sur la stabilité de l'ostéosynthèse et le retentissement articulaire, à savoir le sexe féminin, l'importance de l'avancée mandibulaire, l'âge du patient, certains états pathologiques ou physiologiques influant sur la qualité osseuse, des troubles articulaires préexistants, l'anatomie condylienne, la qualité des tissus mous et notamment des muscles masticateurs, l'ouverture de l'angle de rotation mandibulaire, la qualité de la préparation orthodontique, les facteurs anesthésiques à l'intubation ou pour la sédation... Ce sont autant de facteurs à étudier plus amplement afin de ne pas méconnaître tous les états pouvant influencer sur le résultat post-opératoire (16). L'âge et le sexe sont des facteurs très discutés dans les études, sans conclusion à ce jour (46).

Pahkala, en 2007 (48), retrouve qu'un risque accru de pérennisation de la symptomatologie est présent lorsque les troubles sont présents depuis plus de 4 ans.

- Quelles dysmorphoses sont le plus à risque de DTM ?

La prévalence des DTM est plus élevée chez les patients atteints de classe II que ceux atteints de classe III. Dans une méta-analyse menée en 2013, sur des études de 2000 à 2011, les dysmorphoses les plus à risque de DTM semblent être celles incluant rétrognathisme mandibulaire, hyperdivergence squelettique, béance antérieure et inclinaison postérieure du col du condyle (46). En post-opératoire, les auteurs ne se mettent pas d'accord : certains voient une amélioration plus importante des troubles chez les Classe II par rapport aux Classe III, lorsque d'autres ne concluent à aucune différence significative.

➔ Les DTM sont une entité complexe, d'étiologie multifactorielle et fortement associés à la présence d'une dysmorphose. Cependant, à ce jour, les données de la littérature ne permettent pas à ce jour d'identifier tous les facteurs de risque avec certitude.

5.2.2. Influence du type de chirurgie

Les OSBM semblent être plus pourvoyeuses de DTM que les ostéotomies verticales des branches montantes, tout comme l'avancée mandibulaire par rapport au recul. Les avancées de plus de 10 mm et les reculs de plus de 9 mm ont également tendance à majorer/induire des DTM (46).

L'hypothèse émise est celle de la rotation du condyle dans la glène lors d'une OSBM, et de la migration antérieure ou antéro-médiale du disque lors d'avancées mandibulaires, alors que la relation temporo-mandibulaire semble non modifiée dans les 2 autres situations.

De nombreuses études ont déjà cherché à évaluer l'impact de la chirurgie orthognatique sur la santé articulaire. Cependant, les schémas d'étude et les méthodes d'évaluation, ainsi que la grande diversité de dysmorphoses étudiées rend délicate l'interprétation des résultats. Abrahamsson, en 2007 (49), a tenté dans une méta-analyse de comprendre si la chirurgie avait un impact sur les signes et symptômes temporo-mandibulaires, mais aucune conclusion n'a été possible, au vu de l'importante hétérogénéité dans la construction et les méthodes d'évaluation des études.

En 2017, Al-Moraissi (34) publie une méta-analyse regroupant plus de 5000 patients afin de savoir si la chirurgie avait un impact bénéfique ou négatif sur les symptômes temporo-mandibulaires. Il en conclut que certains patients ont tendance à être améliorés (notamment les patients en Classe II), certains patients asymptomatiques peuvent présenter de nouveaux symptômes en post-opératoire, et que la présence de DTM ou de certains types de dysmorphose

ne permet pas de préjuger de l'amélioration, de la stabilité ou de la dégradation des symptômes en post-opératoire.

Les hypothèses avancées dans l'amélioration des DTM sont :

- le changement dans la relation disque/condyle qui était pathologique au départ (34)
- l'amélioration des performances masticatoires en lien avec la disparition d'interférences dentaires (34), (50)
- la diminution de l'amplitude des mouvements et de la force maximale de morsure (à cause de la douleur et de l'inconfort engendrés par le matériel orthodontique et par la décompensation), entraînant donc moins de tension musculaire sur l'articulation (34)
- la diminution du stress émotionnel (50)

En 2010, Dujoncquoy a étudié l'impact de la chirurgie sur les ATM et la potentielle apparition de nouveaux symptômes chez des patients initialement asymptomatiques. Il note une amélioration des symptômes dans 80% des cas, pas de modification des troubles dans 16% des cas, et une apparition de nouveaux symptômes dans 3,6% des cas. Ceci est expliqué par les changements conformationnels de l'ATM avec augmentation de charge sur l'articulation. De nouveaux symptômes apparaissent jusqu'à un état d'équilibre (50),(51). De la même façon, Al-Moraissi (29) conclut que la prévalence des DTM post-opératoires est similaire à celle retrouvée en population générale, sans différence significative entre les 2 groupes, alors que la prévalence préopératoire était 1,63 fois plus élevée. Il l'explique par le fait que la malocclusion induit un bruxisme et des parafunctions adaptatives, entraînant eux-mêmes des dysfonctions articulaires. (34).

En 2020, Mohlhenrich (52) estime que l'amplitude de l'avancée chirurgicale est un facteur de risque de troubles temporo-mandibulaires chez les patients en Classe II, en raison des changements de pression au niveau des ATM, avec un niveau de pression plus antérieur et

supérieur sur le condyle. Il semblerait que plus l'avancée mandibulaire est ample, plus les tissus mous musculaires sont étirés, plus les mouvements de bascule condylienne sont importants, plus l'adaptation articulaire sera difficile, et plus les patients présenteront des troubles durables post-opératoires. Nous n'avons pas pu étudier ce facteur, car les questionnaires étant anonymisés, il nous était impossible de relier avancée mandibulaire et ATM.

En termes de douleur, les opinions divergent. Certaines études montrent que la correction orthognatique a tendance à diminuer les douleurs articulaires (50)(48), alors que d'autres prouvent le contraire (33), (53). Dans notre étude, nous avons remarqué une diminution des douleurs en post-opératoire chez certains patients, mais de façon non significative, avec une stabilité pour la grande majorité d'entre eux (84,21%). Aucun patient n'a présenté de majoration de ses douleurs.

Des études ont montré que les patients présentant des luxations méniscales préopératoires, opérés sans repositionnement du disque, avaient de plus grands risques de récurrence et de mauvaise/longue récupération postopératoire (54). Ainsi, certains gestes comme la méniscopexie peropératoire pourraient jouer un rôle préventif, et amélioreraient la récupération.

5.2.3. Influence du type d'ostéosynthèse

Peu d'auteurs ont étudié le rôle de l'ostéosynthèse car il existe de nombreux facteurs confondants (sexe, âge, amplitude du mouvement, mouvement anti horaire etc.) (35). Les ATM, en position de repos sur un articulé de classe II, se sont adaptées et conformées à la malposition mandibulaire pour retarder la mise en place de symptômes articulaires, à type de douleurs, craquements, claquements, limitation d'ouverture buccale. L'avancée mandibulaire chirurgicale va modifier l'environnement articulaire : même si leur position initiale tente d'être conservée en per-opératoire, pour éviter des luxations et lésions méniscales, des changements seront observés sur les ATM. L'hypothèse émise par la communauté scientifique est la suivante : le type

d'ostéosynthèse influe sur la symptomatologie articulaire. Une ostéosynthèse trop rigide, comme les vis bi-corticales, seront très stables, mais empêchent les adaptations articulaires, et pourront mener à la symptomatologie précédemment décrite, voire une arthrose ou une résorption condylienne.

Valladares Neto a réalisé en 2014 une revue systématique à propos des ATM post-chirurgie orthognatique, et a identifié de nombreux facteurs influant sur leur état (32). Il a ainsi remarqué que l'utilisation de vis bi-corticales entraînait une stabilité plus importante mais une flexibilité au niveau des rami faible, si bien que l'adaptation des ATM était moins aisée ; il décrit ainsi des mouvements de torque au niveau des condyles, un déplacement de ceux-ci hors de la fosse glénoïde, voire des déplacements transversaux de la partie proximale des ostéotomies. Il encourage dans cette étude à favoriser les techniques rigides (telles que les vis bi-corticales) aux patients ayant une grande force masticatoire, pas de signe de résorption condylienne préopératoire et devant bénéficier de grandes avancées (moins stables), et de privilégier les techniques qu'il nomme « semi-rigides » (mini-plaques et vis mono-corticales) aux patients présentant des facteurs de risque de résorption condylienne.

De Lima Navarro, en 2009 (55), a fait une expérience sur des cochons : il a mené une étude histologique et radiographique des condyles après avancée mandibulaire et ostéosynthèse par mini-plaques/vis mono-corticales ou vis bi-corticales seules, et les a comparés à des condyles de cochons non opérés. Il a montré de plus grandes altérations (érosion et aplatissement) dans le groupe vis bi-corticales.

Les données scientifiques divergent également lorsque l'on compare les différents types d'ostéosynthèse et leur impact articulaire. Deux notions sont à prendre en considération : le type d'ostéosynthèse lui-même et la durée du blocage maxillo-mandibulaire.

Les fixations rigides inhibent la plasticité condylienne et son adaptation physiologique aux changements post-opératoires. Une durée de blocage maxillo-mandibulaire longue aura tendance à diminuer la circulation du liquide synovial et de ses qualités nutritives dans l'articulation par compression prolongée de celle-ci et entraîne une atrophie musculaire du fait de l'hypomobilité prolongée. Une étude a montré une différence significative entre mini-plaque/vis mono-corticales et vis bi-corticales seules, en faveur des vis mono-corticales, avec un taux de DTM de 67 % avant la chirurgie et 33% en post-opératoire, contre 47 % de DTM en préopératoire et 35 % en post-opératoire avec les vis bi-corticales (46).

En 2020, Roland-Billecart (35) ne met pas en évidence de différence significative en post-opératoire entre les patients ayant bénéficié d'une ostéosynthèse hybride avec mini-plaque/vis mono-corticales et vis bi-corticales, et ceux avec vis mono-corticales seules, en termes d'impact articulaire, évalué par le questionnaire RDC-TMD. Il encourage en outre à préférer la technique hybride, plus stable, et n'apportant pas plus de iatrogénie articulaire. Pour lui, l'ostéosynthèse hybride présente de multiples avantages : il évite le torque condylien, ce qui est probablement le principal inconvénient des vis bi-corticales. La mini-plaque est d'abord mise en place, il n'est pas nécessaire de mettre en place de clamp entre les 2 segments osseux, qui ne sont pas mis en compression. Puis les vis bi-corticales sont mises en place, sans altération de la position des segments. Elle nécessite néanmoins une courbe d'apprentissage, avec des complications moindres dans des mains expérimentées.

D'autres équipes n'ont pas retrouvé d'incidence significative du type d'ostéosynthèse sur la symptomatologie dysfonctionnelle temporo-mandibulaire (56).

En 2020, Demircan (44) a mesuré sur des modèles 3D informatisés le niveau de charge sur les ATM et le degré de déplacement post-opératoire selon la technique d'ostéosynthèse. La conformation entraînant le moins de stress articulaire est la mini-plaque/vis mono-corticales, suivie de la mini-plaque/vis mono-corticales et une vis bi-corticale en titane, puis ont suivi les vis bi-corticales, dans différentes conformations.

➔ La littérature ne permet pas à ce jour de conclure quant aux effets bénéfiques ou néfastes de la chirurgie orthognatique et du type d'ostéosynthèse sur l'ATM. Il est évident que toute symptomatologie articulaire doit être recherchée et prise en charge avant l'intervention ou au cours de celle-ci. L'indication chirurgicale doit être adaptée à chaque patient.

5.2.4. Qualité de vie, satisfaction

Dans la littérature, Ryan (37) explique en 2012 que les patients bénéficiant de chirurgie orthognatique décrivent 2 types d'attente : les attentes physiques comme « avoir les dents droites », « mordre correctement », « avoir les mâchoires dans une bonne position et de bonne taille », « être symétrique », « avoir une bonne compétence labiale », et les attentes non-physiques telles que « ne pas avoir à faire attention à ses défauts », « être plus heureux, confiant et détendu ». Les patients pensent qu'ils auront une vie sociale et de loisirs plus épanouie, cela en enlevant une importante barrière psychologique. Dans cette étude, cette dimension n'est pas spécifiquement étudiée en tant que telle, mais certains de ces éléments sont retrouvés : 10,53 %, 10,53% et 78,89% des patients ont une vie de loisirs respectivement améliorée/dégradée/inchangée. 21,05%, 5,26% et 73,68% des patients ont des activités quotidiennes respectivement améliorées/dégradées/inchangées. 15,79%, 10,52% et 73,68% des patients ont une vie sociale améliorée/dégradée/inchangée. Ces données concordent peu avec la littérature, qui montre des résultats plus bénéfiques de l'intervention avec des patients globalement très satisfaits : Ryan (37) trouve un taux de satisfaction de l'ordre de 80-90%. Ghorbani, en 2018 (39), a montré une satisfaction globale dans 91,7% des cas, en lien avec une satisfaction d'abord esthétique, puis un plus grand bien-être psychologique et enfin une amélioration fonctionnelle. Il montre également une meilleure estime de soi ; la moitié des patients ressent une amélioration de la mastication, 42% une amélioration de l'amplitude des mouvements articulaires, 52% de la parole et 41% de la respiration.

Notre étude a décrit une dégradation de l'ouverture buccale chez 4 patients (21,05% des cas). Néanmoins il s'agit du ressenti des patients et en préopératoire, 85,20% des patients ont une ouverture buccale qu'ils considèrent comme non limitée ou légèrement, 5,26% ont une ouverture buccale modérément limitée et 10,53% très limitée, aucun n'a une ouverture buccale extrêmement limitée. Parallèlement, en post-opératoire, l'ouverture buccale est considérée comme non limitée ou légèrement chez 84,21% des patients, modérément limitée chez 10,53% des patients, et extrêmement limitée pour un patient (5,26%). Le reste des résultats, notamment en ce qui concerne la dimension fonctionnelle avec les capacités conversationnelles, de mastication, d'ouverture buccale maximale lors des efforts de bâillement, et en termes de douleur, sont globalement positifs : on ne trouve une dégradation que dans 5,26% des cas pour les items « conversation » et « bâillement », de 10,53% pour l'item « alimentation », et aucune dégradation des douleurs. On peut donc contrebalancer cette dégradation de l'ouverture buccale grâce à ces résultats : l'ouverture buccale pré et post-opératoire est globalement très satisfaisante, et ne paraît pas avoir de retentissement sur l'alimentation, les douleurs ou la parole. En outre, aucune mesure objective de l'ouverture buccale n'a été réalisée. Dans son article, Dujoncquoy, en 2010, explique que la limitation d'ouverture buccale peut être plus marquée en post-opératoire en raison de la cicatrisation musculaire et des tissus mous. Il note également une atrophie musculaire causée par la préparation orthodontique et la période de convalescence post-opératoire n'entraînant que peu de sollicitations musculaires (50).

Un item de ce questionnaire rend l'interprétation du score ambiguë : la question n°9 porte sur la modification de l'apparence physique en post-opératoire. Il est admis que ce type d'intervention entraîne une modification de l'apparence physique, parfois déconcertante pour le patient notamment en cas de dysmorphose sévère. Dans ce questionnaire, cela est traduit par un score post-opératoire plus élevé à l'item susmentionné (1 point = apparence pas du tout modifiée ; 5 points = apparence extrêmement modifiée), et entraîne de ce fait une augmentation du score

global, sans forcément grever la qualité de vie du patient. Elle signifie simplement que l'apparence physique a été modifiée et a été sensiblement relevée par le patient.

Cette question est d'interprétation difficile. Elle peut porter à confusion, notamment en préopératoire, lorsqu'aucune modification n'est apportée à l'apparence faciale, hormis par le traitement orthodontique en cours, mais qui impacte peu le ressenti physique du patient.

Les patients pourraient être amenés à répondre « au hasard » ou comme à la question post-opératoire, lorsque les deux questionnaires sont remis au même moment en post-opératoire. Cela fausse ainsi le différentiel entre les 2 temps.

Si l'on retire cet item du questionnaire, on revient à une tendance à l'amélioration de la qualité de vie en post-opératoire *via* une diminution du score final.

On obtient ainsi une diminution du score final chez les patients décrivant déjà une amélioration de la qualité de vie (n=3), avec un plus grand différentiel que celui déjà mesuré. Pour un patient, on note une augmentation du score de 1 point après avoir masqué cette question, il passe d'une amélioration à une stabilité de la qualité de vie. Un patient ayant une qualité de vie inchangée passe à une amélioration globale. Enfin, chez les patients ayant une dégradation de la qualité de vie, on note 2 cas de passage à la stabilité et un cas d'amélioration.

Un autre moyen de pallier cette difficulté d'interprétation pourrait être d'analyser uniquement les données post-opératoires de cet item. En effet, l'intitulé de la question traite d'un différentiel (« Votre apparence faciale a-t-elle été modifiée ? »). L'analyse préopératoire est peu pertinente, et permettrait d'analyser les modifications éventuellement ressenties suite au traitement orthodontique.

En appliquant cette méthode, nous avons remarqué que 15,79% des patients ont une apparence faciale non modifiée, 15,79% ont une apparence légèrement modifiée, 21,05% ont une apparence modérément modifiée, 42,11% estiment avoir une apparence très modifiée et 5,26% une apparence extrêmement modifiée. Ces données sont intéressantes afin de comprendre les éventuelles difficultés d'adaptation post-opératoires à leur nouvelle apparence, mais elles ne permettent pas de savoir si ces modifications sont vécues positivement ou négativement.

Il existe un biais de mémoire via notre questionnaire, inhérent au démarrage de cette étude, qui porte sur des patients déjà opérés, et en plus avec un recul d'environ un an post-opératoire, nécessaire pour avoir accès aux téléradiographies de contrôle et à l'état stabilisé des ATM.

Le seul outil permettant de contrer ce biais passe par la poursuite de l'étude, qui permettra de mettre à la disposition des patients les 2 questionnaires aux temps adéquats.

Un autre écueil de ce questionnaire est qu'il ne permet pas de faire la part des choses entre l'impact articulaire éventuel de l'intervention globale et celle propre à l'ostéosynthèse. A l'heure actuelle, il n'existe aucun questionnaire permettant de préciser ce retentissement. Il serait pour cela intéressant de confronter les résultats aux questionnaires de patients ayant bénéficié de différents types d'ostéosynthèse. Néanmoins, il n'existe que peu d'études ayant exploré l'atteinte articulaire en fonction du type d'ostéosynthèse, car nous savons que de nombreux facteurs confondants existent comme l'âge, le sexe féminin, l'amplitude d'avancée mandibulaire, la rotation anti-horaire.

Le choix du questionnaire peut être critiqué. Il explore la qualité de vie liée aux symptômes décrits dans les dysfonctions de l'ATM, et les retentissements au quotidien, à savoir

la parole, le sommeil, l'alimentation, la vie sociale, les prises d'antalgiques, et le versant thymique avec la dépression que peut engendrer cette symptomatologie. Le score final permet une évaluation globale de la qualité de vie, et l'analyse de chaque sous-catégorie permet d'évaluer sur quels versants la chirurgie a pu influencer sur l'articulation. Ce qu'il perd en description précise de symptomatologie dysfonctionnelle de l'ATM (ouverture buccale, bruits, craquements, tension etc.), il le gagne *via* une prise en compte de toutes les dimensions de la vie quotidienne des patients, avec plus de pertinence. La satisfaction est également étudiée, ce qui représente une composante fondamentale du résultat post-opératoire.

D'une façon générale, comme l'a décrit Dujoncquoy en 2010, l'appréciation de la qualité de vie est certainement sous-estimée par ce type de schéma d'étude (50). En effet, sur les 41 questionnaires remis en 2 exemplaires, seuls 21 patients les ont rendus, parmi lesquels 2 étaient incomplets, et on peut penser que les patients qui prennent le temps de répondre au questionnaire sont ceux qui sont le moins satisfaits, avec des revendications ou des plaintes. Les données de cette étude, certes avec un échantillon faible, sont donc relativement rassurantes quant au degré de satisfaction des patients.

Enfin, notre recul post-opératoire est assez réduit, ne permettant peut-être pas de mesurer convenablement les modifications des fonctions orales (5 ans de recul post-op chez Van Den Braber en 2006 (57), et avec une absence d'amélioration à l'évaluation d'un an post-opératoire, mais une amélioration significative à 5 ans).

➔ L'évaluation de l'impact de l'ostéosynthèse sur les ATM est délicate. Pour être pertinent, le schéma d'étude devrait être comparatif entre plusieurs groupes de patients bénéficiant de différents types d'ostéosynthèse. En outre, l'utilisation d'un questionnaire standardisé largement reconnu permettrait de pouvoir comparer entre eux les résultats de la littérature, ce qui n'est pas le cas actuellement. Cette évaluation préopératoire est nécessaire afin de repérer le profil de patients pouvant présenter des

DTM, nécessiter un geste complémentaire sur les ATM, une rééducation plus approfondie etc.

5.2.5. Lien stabilité/ATM

Les 2 dimensions « stabilité » et « articulation » sont intimement liées : un montage instable ne permet pas l'adaptation articulaire, avec des modifications perpétuelles de charge et de contrainte sur les structures ; les remaniements morphologiques de l'ATM entravent la bonne consolidation osseuse et sont sources de récurrence. Plusieurs auteurs ont retenu cette hypothèse physiopathologique (58), (59), (60), (61).

Cette résorption condylienne entraînerait une rétrusion mandibulaire progressive avec récurrence de la dysmorphose (62).

Il est à noter que la résorption condylienne résulte des nouvelles forces vectrices appliquées, sans adaptation articulaire ; les réarrangements internes entraînent un déplacement discal, réductible ou non, augmentant la pression sur la surface articulaire lors des mouvements de rotation et engendrant des DTM. Un facteur de risque identifié est l'amplitude d'avancée mandibulaire, avec étirement des fibres musculaires, créant une tension dépassant les capacités adaptatives du condyle. Sa prévalence reste faible (4%) (58),(59). D'autres facteurs de risque de résorption condylienne ont été évoqués : mauvaise position per opératoire, compression intense des condyles dans fosse, phénomènes ischémiques, torque médio latéral, déplacement post opératoire, luxation discale, occlusion instable etc. (63)

6. CONCLUSION

Les indications opératoires en chirurgie orthognatique sont souvent rattachées à la dimension esthétique, à visée d'harmonisation de la face ; mais elles prennent également en compte la dimension fonctionnelle avec amélioration des rapports dentaires et de l'ensemble de la fonction oro-faciale, prévention des complications dentaires et articulaires, et traitement de la symptomatologie articulaire le cas échéant. Il est capital d'apporter des résultats esthétiques satisfaisants, sans mettre en péril la santé articulaire de façon iatrogène. En effet, chez des patients se présentant essentiellement pour des raisons esthétiques, le *primum non nocere* s'applique rigoureusement, avec une morbidité acceptable et attendue qui se doit d'être la moins délétère pour le patient.

Cependant, le retentissement potentiel de l'intervention sur les ATM reste un risque chirurgical qu'il convient d'expliquer au patient, et notamment chez l'asymptomatique : si ces complications sont peu fréquentes et résolutive dans une durée plus ou moins importante, leur retentissement peut être important sur le plan fonctionnel, et peut parfois mener à des remaniements morphologiques articulaires, jusqu'à la résorption condylienne, pouvant elle-même engendrer une instabilité du résultat chirurgical.

Nous pouvons retenir de cette étude que l'ostéosynthèse hybride par mini-plaques/vis monocorticales antérieures et vis bi-corticale(s) rétromolaire(s) semble permettre une bonne stabilité dans le temps, en accord avec les données de la littérature.

Elle ne semble pas avoir en outre d'impact significatif sur la qualité de vie en post-opératoire, notamment sur le versant articulaire temporo-mandibulaire. Les patients sont globalement satisfaits des résultats post-opératoires.

Cette étude a ainsi permis de mettre en lumière le versant « qualité de vie » des patients dysmorphiques en pré et post-opératoire, capital dans tout type de chirurgie, en montrant une amélioration globale, notamment sur le plan social et thymique. C'est en ce sens que l'étude de

l'ensemble des facteurs de risque, physiques, psychologiques et sociaux sont d'une importance capitale dans la prise en charge des dysmorphoses maxillo-mandibulaires. Elle permet également de préciser avec eux en préopératoire les attentes et résultats prévisibles de la chirurgie sur chaque dimension de leur vie quotidienne, et ainsi de limiter les insatisfactions post-opératoires.

Nous avons volontairement mené cette étude sans recherche exhaustive de tous les facteurs de risque potentiels de récurrence de la dysmorphose. Nous savons aujourd'hui que la technique d'ostéosynthèse n'est pas l'unique facteur influant sur la santé articulaire et la pérennité du résultat post-opératoire : d'autres études seront utiles afin d'évaluer l'ensemble des facteurs possibles.

Ce travail de recherche a été réalisé sur un faible échantillon, la poursuite de cette étude est nécessaire afin d'en améliorer la puissance et d'en limiter les biais. Il conviendra également de mettre en place un moyen d'analyse téléradiographique précis, à l'échelle correcte pour chaque patient.

D'autres études sont également nécessaires afin de comparer plusieurs techniques d'ostéosynthèse à celle décrite dans cette étude. Elles permettront de mettre en balance diverses pratiques, afin d'adopter celle qui paraît optimale pour nos patients, avec une puissance majorée.

Au total, cette étude a permis de montrer que notre méthode d'ostéosynthèse permet une stabilité nécessaire et suffisante, avec un impact subjectif faible sur la qualité de vie liée aux ATM.

Signature du Doyen



Signature de la Directrice de thèse

Pr Isabelle BARTHELEMY



Références bibliographiques

1. Schudy F. Vertical Growth Versus Anteroposterior Growth As Related To Function And Treatment. 2009;
2. Bénateau H, Chatellier A, Leprovost N, Ghezal S, Compère JF, Veysseyre A. [Condylar positioning during mandibular orthognatic surgery]. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale*. sept 2014;115(4):245-9.
3. DeFreitas CE, Ellis E, Sinn DP. A retrospective study of advancement genioplasty using a special bone plate. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. avr 1992;50(4):340-6; discussion 347-348.
4. Shaughnessy S, Mobarak KA, Høgevoid HE, Espeland L. Long-term skeletal and soft-tissue responses after advancement genioplasty. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. juill 2006;130(1):8-17.
5. Kumar BL, Raju GKP, Kumar ND, Reddy GV, Naik BR, Achary CR. Long term stability following genioplasty: a cephalometric study. *J Int Oral Health JIOH*. avr 2015;7(4):44-50.
6. Triaca A, Brusco D, Guijarro-Martínez R. Chin wing osteotomy for the correction of hyper-divergent skeletal class III deformity: technical modification. *Br J Oral Maxillofac Surg*. oct 2015;53(8):775-7.
7. Cordier G, Sigaux N, Carlier A, Ibrahim B, Cresseaux P. Mini wing osteotomy: A variant of chin wing osteotomy. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. juin 2020;121(3):282-5.
8. Pouzoulet P, Cheynet F, Guyot L, Foletti JM, Chossegros C, Cresseaux P. Chin wing: Technical note. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. sept 2018;119(4):315-8.
9. Bohluli B, Motamedi MHK, Bohluli P, Sarkarat F, Moharamnejad N, Tabrizi MHS. Biomechanical stress distribution on fixation screws used in bilateral sagittal split ramus osteotomy: assessment of 9 methods via finite element method. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. nov 2010;68(11):2765-9.
10. Brasileiro BF, Gempel RG, Ambrosano GMB, Passeri LA. An in vitro evaluation of rigid internal fixation techniques for sagittal split ramus osteotomies: advancement surgery. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. avr 2009;67(4):809-17.
11. Chuong C-J, Borotikar B, Schwartz-Dabney C, Sinn DP. Mechanical characteristics of the mandible after bilateral sagittal split ramus osteotomy: comparing 2 different fixation techniques. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. janv 2005;63(1):68-76.
12. Hadi G, Karine B-G, Yves C, Pierre L. Stability of osteosynthesis with bicortical screws placed in a triangular shape in mandibular sagittal split 5 mm advancement osteotomy: biomechanical tests. *Br J Oral Maxillofac Surg*. déc 2010;48(8):624-8.
13. Pereira Filho VA, Iamashita HY, Monnazzi MS, Gabrielli MFR, Vaz LG, Passeri LA. In vitro biomechanical evaluation of sagittal split osteotomy fixation with a specifically designed miniplate. *Int J Oral Maxillofac Surg*. mars 2013;42(3):316-20.
14. Ribeiro-Junior PD, Magro-Filho O, Shastri KA, Papageorge MB. In vitro biomechanical evaluation of the use of conventional and locking miniplate/screw systems for sagittal split ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. avr 2010;68(4):724-30.

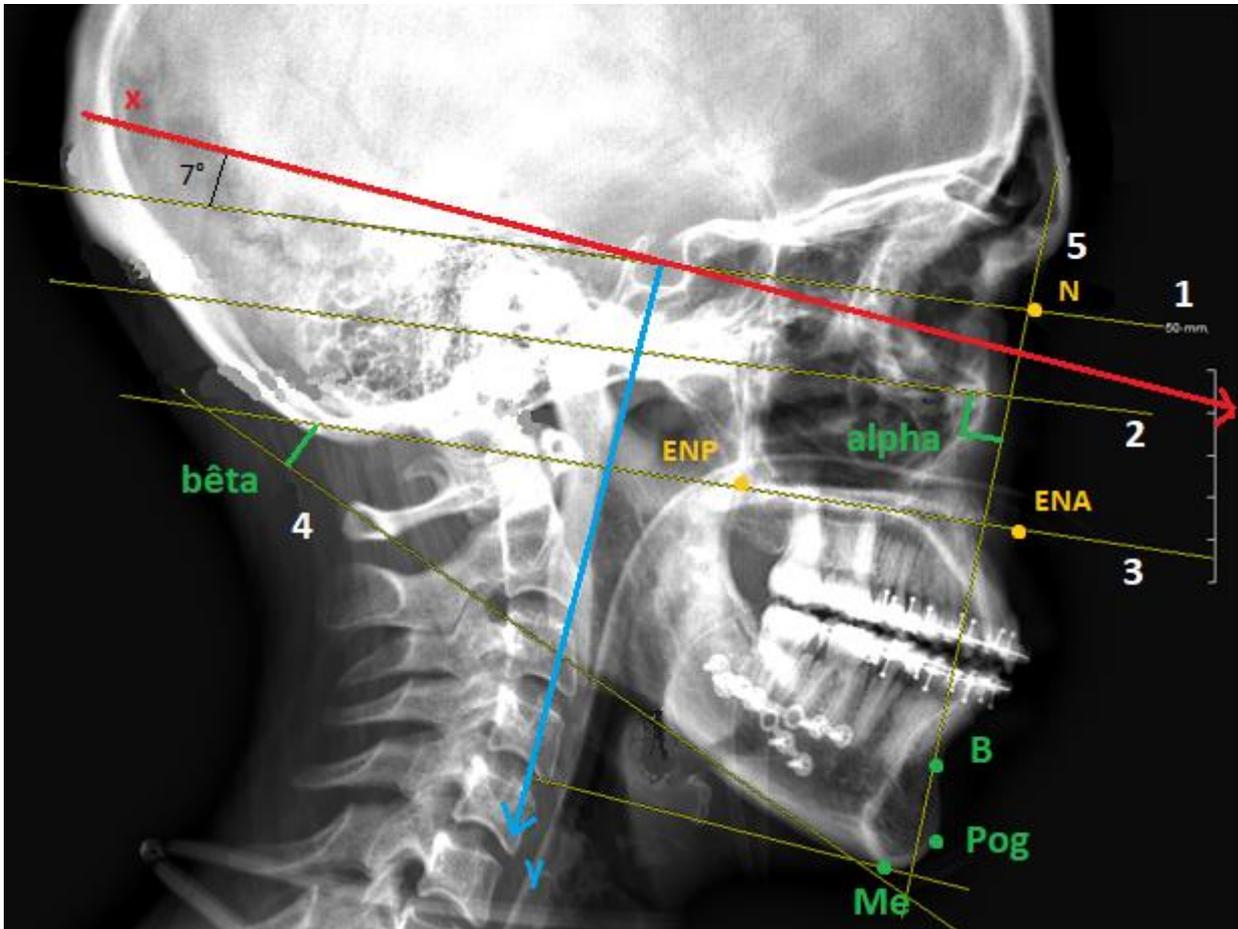
15. Stringhini DJ, Sommerfeld R, Uetanabaro LC, Leonardi DP, Araújo MR, Rebellato NLB, et al. Resistance and Stress Finite Element Analysis of Different Types of Fixation for Mandibular Orthognathic Surgery. *Braz Dent J.* juin 2016;27(3):284-91.
16. Joss CU, Vassalli IM. Stability after bilateral sagittal split osteotomy advancement surgery with rigid internal fixation: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* févr 2009;67(2):301-13.
17. Ferretti C, Reyneke JP. Mandibular, sagittal split osteotomies fixed with biodegradable or titanium screws: a prospective, comparative study of postoperative stability. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* mai 2002;93(5):534-7.
18. Kahnberg K-E, Kashani H, Owman-Moll P. Sagittal split advancement osteotomy: comparison of the tendency to relapse after two different methods of rigid fixation. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2007;41(4):167-72.
19. Rocha VÁ de C, Neto AIT, Rebello IMCR, de Souza GMM, Esteves LS, dos Santos JN, et al. Skeletal stability in orthognathic surgery: evaluation of methods of rigid internal fixation after counterclockwise rotation in patients with class II deformities. *Br J Oral Maxillofac Surg.* oct 2015;53(8):730-5.
20. Al-Moraissi EA, Al-Hendi EA. Are bicortical screw and plate osteosynthesis techniques equal in providing skeletal stability with the bilateral sagittal split osteotomy when used for mandibular advancement surgery? A systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* oct 2016;45(10):1195-200.
21. Sato FRL, Asprino L, Fernandes Moreira RW, de Moraes M. Comparison of postoperative stability of three rigid internal fixation techniques after sagittal split ramus osteotomy for mandibular advancement. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg.* juill 2014;42(5):e224-229.
22. Bernhardt O, Krey K-F, Daboul A, Völzke H, Kindler S, Kocher T, et al. New insights in the link between malocclusion and periodontal disease. *J Clin Periodontol.* févr 2019;46(2):144-59.
23. Salti L, Holtfreter B, Pink C, Habes M, Biffar R, Kiliaridis S, et al. Estimating effects of craniofacial morphology on gingival recession and clinical attachment loss. *J Clin Periodontol.* avr 2017;44(4):363-71.
24. Cohen-Levy J, Garcia R, Pételle B, Fleury B. Treatment of the obstructive sleep apnea syndrome in adults by mandibular advancement device: the state of the art. *Int Orthod.* sept 2009;7(3):287-304.
25. Caples SM, Rowley JA, Prinsell JR, Pallanch JF, Elamin MB, Katz SG, et al. Surgical modifications of the upper airway for obstructive sleep apnea in adults: a systematic review and meta-analysis. *Sleep.* oct 2010;33(10):1396-407.
26. Zaghi S, Holty J-EC, Certal V, Abdullatif J, Guilleminault C, Powell NB, et al. Maxillomandibular Advancement for Treatment of Obstructive Sleep Apnea: A Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol-- Head Neck Surg.* janv 2016;142(1):58-66.
27. Luther F. Orthodontics and the temporomandibular joint: where are we now? Part 1. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. *Angle Orthod.* août 1998;68(4):295-304.
28. Helkimo M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. IV. Age and sex distribution of symptoms of dysfunction of the masticatory system in Lapps in the north of Finland. *Acta Odontol Scand.* 1974;32(4):255-67.
29. Al-Moraissi EA, Perez D, Ellis E. Do patients with malocclusion have a higher prevalence of temporomandibular disorders than controls both before and after orthognathic surgery? A systematic

- review and meta-analysis. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg.* oct 2017;45(10):1716-23.
30. Bruguiera F, Sciote JJ, Roland-Billecart T, Raoul G, Machuron F, Ferri J, et al. Pre-operative parafunctional or dysfunctional oral habits are associated with the temporomandibular disorders after orthognathic surgery: An observational cohort study. *J Oral Rehabil.* avr 2019;46(4):321-9.
 31. McNamara JA. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* janv 1997;83(1):107-17.
 32. Valladares-Neto J, Cevidanes LH, Rocha WC, Almeida G de A, Paiva JB de, Rino-Neto J. TMJ response to mandibular advancement surgery: an overview of risk factors. *J Appl Oral Sci Rev FOB.* févr 2014;22(1):2-14.
 33. Wolford LM, Reiche-Fischel O, Mehra P. Changes in temporomandibular joint dysfunction after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* juin 2003;61(6):655-60; discussion 661.
 34. Al-Moraissi EA, Wolford LM, Perez D, Laskin DM, Ellis E. Does Orthognathic Surgery Cause or Cure Temporomandibular Disorders? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* sept 2017;75(9):1835-47.
 35. Roland-Billecart T, Raoul G, Kyheng M, Sciote JJ, Ferri J, Nicot R. TMJ related short-term outcomes comparing two different osteosynthesis techniques for bilateral sagittal split osteotomy. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* févr 2021;122(1):70-6.
 36. Yu D, Wang F, Wang X, Fang B, Shen SG. Presurgical motivations, self-esteem, and oral health of orthognathic surgery patients. *J Craniofac Surg.* mai 2013;24(3):743-7.
 37. Ryan FS, Barnard M, Cunningham SJ. What are orthognathic patients' expectations of treatment outcome--a qualitative study. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* nov 2012;70(11):2648-55.
 38. Trize D de M, Calabria MP, Franzolin S de OB, Cunha CO, Marta SN. Is quality of life affected by temporomandibular disorders? *Einstein Sao Paulo Braz.* 29 nov 2018;16(4):eAO4339.
 39. Ghorbani F, Gheibollahi H, Tavanafar S, Eftekharian HR. Improvement of Esthetic, Functional, and Social Well-Being After Orthognathic Surgical Intervention: A Sampling of Postsurgical Patients Over a 10-Year Period From 2007 to 2017. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* nov 2018;76(11):2398-403.
 40. Bailey L 'Tanya J, Cevidanes LHS, Proffit WR. Stability and predictability of orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* sept 2004;126(3):273-7.
 41. van der Linden C, van der Linden WJ, Reyneke JP. Skeletal stability following mandibular advancement with and without advancement genioplasty. *Int J Oral Maxillofac Surg.* mai 2015;44(5):621-6.
 42. Proffit WR, Fields HW. Occlusal forces in normal- and long-face children. *J Dent Res.* mai 1983;62(5):571-4.
 43. Kurabeishi H, Tatsuo R, Makoto N, Kazunori F. Relationship between tongue pressure and maxillofacial morphology in Japanese children based on skeletal classification. *J Oral Rehabil.* sept 2018;45(9):684-91.

44. Demircan S, Uretürk EU, Apaydın A, Şen S. Fixation Methods for Mandibular Advancement and Their Effects on Temporomandibular Joint: A Finite Element Analysis Study. *BioMed Res Int.* 2020;2020:2810763.
45. Van Sickels JE, Dolce C, Keeling S, Tiner BD, Clark GM, Rugh JD. Technical factors accounting for stability of a bilateral sagittal split osteotomy advancement: wire osteosynthesis versus rigid fixation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* janv 2000;89(1):19-23.
46. Chauvel-Lebret D, Leroux A, Sorel O. [Relations between orthognathic surgery and temporomandibular disorders: a systematic review]. *Orthod Francaise.* juin 2013;84(2):169-83.
47. Song YL, Yap AUJ. Orthognathic treatment of dentofacial disharmonies: its impact on temporomandibular disorders, quality of life, and psychosocial wellness. *Cranio J Craniomandib Pract.* janv 2017;35(1):52-7.
48. Pahkala RH, Kellokoski JK. Surgical-orthodontic treatment and patients' functional and psychosocial well-being. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* août 2007;132(2):158-64.
49. Abrahamsson C, Ekberg E, Henrikson T, Bondemark L. Alterations of temporomandibular disorders before and after orthognathic surgery: a systematic review. *Angle Orthod.* juill 2007;77(4):729-34.
50. Dujoncquoy J-P, Ferri J, Raoul G, Kleinheinz J. Temporomandibular joint dysfunction and orthognathic surgery: a retrospective study. *Head Face Med.* 17 nov 2010;6:27.
51. Cascone P, Di Paolo C, Leonardi R, Pedullà E. Temporomandibular disorders and orthognathic surgery. *J Craniofac Surg.* mai 2008;19(3):687-92.
52. Möhlhenrich SC, Winterhalder P, Ooms M, Heitzer M, Kilic K, Prescher A, et al. Changes in the temporomandibular joint position depending on the sagittal osteotomy technique and extent of mandibular movement. *Int J Oral Maxillofac Surg.* mars 2021;50(3):356-66.
53. Bermell-Baviera A, Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM. Effects of mandibular advancement surgery on the temporomandibular joint and muscular and articular adaptive changes--a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* mai 2016;45(5):545-52.
54. Gonçalves JR, Cassano DS, Wolford LM, Santos-Pinto A, Márquez IM. Postsurgical stability of counterclockwise maxillomandibular advancement surgery: affect of articular disc repositioning. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* avr 2008;66(4):724-38.
55. Navarro R de L, Oltramari-Navarro PVP, Sant' Ana E, Henriques JFC, Taga R, Cestari TM, et al. Histologic and tomographic analyses of the temporomandibular joint after mandibular advancement surgery: study in minipigs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* avr 2009;107(4):477-84.
56. Nemeth DZ, Rodrigues-Garcia RC, Sakai S, Hatch JP, Van Sickels JE, Bays RA, et al. Bilateral sagittal split osteotomy and temporomandibular disorders: rigid fixation versus wire fixation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* janv 2000;89(1):29-34.
57. van den Braber W, van der Bilt A, van der Glas H, Rosenberg T, Koole R. The influence of mandibular advancement surgery on oral function in retrognathic patients: a 5-year follow-up study. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* août 2006;64(8):1237-40.
58. Francisco I, Guimarães A, Lopes M, Lucas A, Caramelo F, Vale F. Condylar form alteration on skeletal class II patients that underwent orthognathic surgery: An overview of systematic reviews. *J Clin Exp Dent.* juill 2020;12(7):e695-703.

59. Te Veldhuis EC, Te Veldhuis AH, Brammer WM, Wolvius EB, Koudstaal MJ. The effect of orthognathic surgery on the temporomandibular joint and oral function: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* mai 2017;46(5):554-63.
60. Hoffmannová J, Foltán R, Vlk M, Klíma K, Pavlíková G, Bulík O. Factors affecting the stability of bilateral sagittal split osteotomy of a mandible. *Prague Med Rep.* 2008;109(4):286-97.
61. Bays RA, Bouloux GF. Complications of orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin N Am.* mai 2003;15(2):229-42.
62. Arnett GW, Milam SB, Gottesman L. Progressive mandibular retrusion--idiopathic condylar resorption. Part I. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* juill 1996;110(1):8-15.
63. Borstlap WA, Stoelinga PJW, Hoppenreijns TJM, van't Hof MA. Stabilisation of sagittal split advancement osteotomies with miniplates: a prospective, multicentre study with two-year follow-up. Part I. Clinical parameters. *Int J Oral Maxillofac Surg.* juill 2004;33(5):433-41.

ANNEXES



Annexe I. Modèle de tracé céphalométrique et structures d'intérêt. 1 : ligne reliant le centre de la selle turcique et le point Nasion (N) ; 2 : plan de Francfort ; 3 : ligne reliant l'Épine Nasale Antérieure (ENA) et l'Épine Nasale Postérieure (ENP) ; 4 : ligne longeant le bord basilaire mandibulaire ; 5 : ligne reliant le point N et le point B ; les points B, Pog, Me ; l'angle alpha (angle de profondeur mandibulaire) et l'angle bêta (angle de rotation mandibulaire)

Questionnaire TMJ QoL (TMJ Quality of Life)

	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté sévère	Impossible
Avoir une conversation	1	2	3	4	5
Manger	1	2	3	4	5
Bâiller	1	2	3	4	5
Dormir	1	2	3	4	5
Activités récréatives	1	2	3	4	5

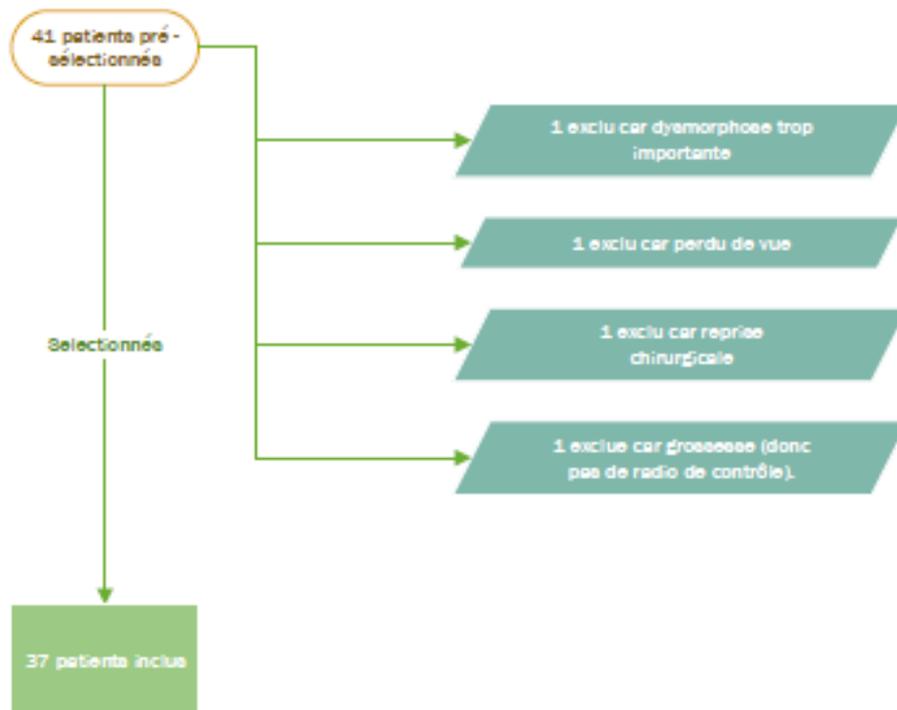
	Jamais	Rarement	Assez souvent	Très souvent	Toujours
Vous sentez-vous déprimé/mal à cause de vos problèmes temporo-mandibulaires	1	2	3	4	5

	Jamais	Rarement	Une fois par jour	Régulièrement	La douleur n'est jamais soulagée
A quelle fréquence devez-vous prendre des médicaments pour votre douleur ?	1	2	3	4	5

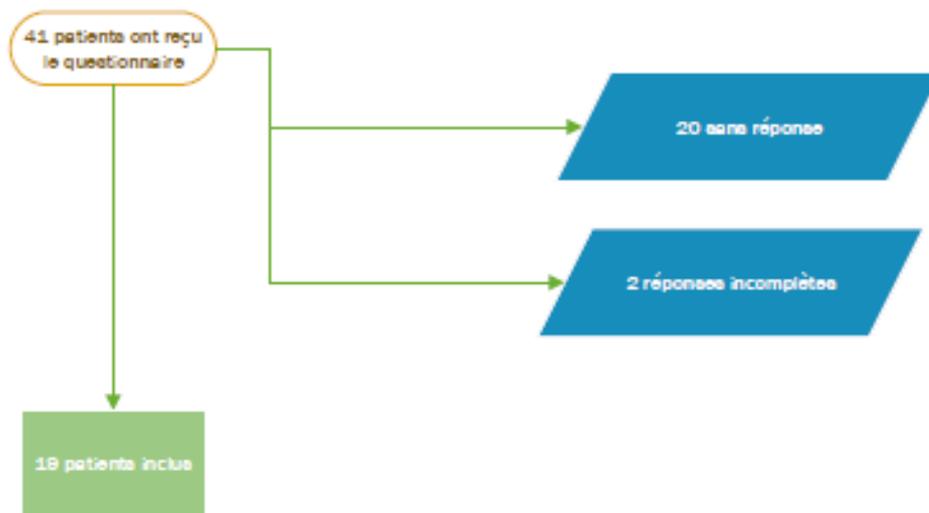
	Pas du tout	Légèrement	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
Ressentez-vous une limitation de l'ouverture buccale ?	1	2	3	4	5
Votre apparence faciale a-t-elle été affectée ?	1	2	3	4	5
Votre vie sociale a-t-elle été affectée ?	1	2	3	4	5
Vos activités quotidiennes ont-elles été affectées ?	1	2	3	4	5

	Très bonne	Bonne	Ni bonne ni mauvaise	Mauvaise	Très mauvaise
Comment qualifieriez-vous votre qualité de vie ?	1	2	3	4	5

Annexe II. Questionnaire TMJ-QoL



Annexe III. Flow chart « stabilité »



Annexe IV. Flow Chart « Qualité de vie liée aux ATM »

SERMENT D'HIPPOCRATE

(Conseil national de l'ordre des médecins)

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette FACULTE et de mes chers CONDISCIPLES, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les moeurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes MAÎTRES, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les HOMMES m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'OPPROBRE et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Ostéosynthèse hybride dans les OSBM d'avancée mandibulaire chez les patients en Classe II par mini-plaque/vis mono-corticales et vis bi-corticales : une évaluation de la stabilité et de l'influence sur les ATM

Résumé :

CONTEXTE : Notre étude porte sur les patients en Classe II, présentant une rétromandibulie, et devant bénéficier au moins d'une OSBM d'avancée mandibulaire. Plusieurs types d'ostéosynthèse ont été étudiés, nous évaluons celle pratiquée dans notre service : une ostéosynthèse hybride, associant deux mini-plaque avec vis mono-corticales et une ou deux vis bi-corticale(s) rétro-molaire(s). Le but de cette technique est d'assurer une stabilité optimale dans le temps, mais avec une iatrogénie faible et le moins de matériel possible. Les articulations temporo-mandibulaires, structures impactées par ces dysmorphoses et en rapport étroit avec cette chirurgie, sont d'un intérêt majeur car le retentissement au quotidien d'une dysfonction articulaire peut être important.

BUT : Evaluation de la stabilité de l'ostéosynthèse à un an post-opératoire et du retentissement sur les articulations temporo-mandibulaires via un score de qualité de vie.

METHODE : Il s'agit d'une étude rétrospective, monocentrique, dans le service de Chirurgie Maxillo-faciale du CHU de Clermont-Ferrand. L'évaluation de la stabilité dans le temps a été réalisée grâce à l'analyse de tracés téléradiographiques de profil : les variations de 3 points (B, Pog et Me) ainsi que 2 angles (α , angle de rotation mandibulaire et β , angle de profondeur mandibulaire) à des temps charnières (T0 en préopératoire, T1 en post-opératoire immédiat, et T2 en post-opératoire tardif) ont été appréciées. D'autre part, nous avons analysé l'impact de cette ostéosynthèse sur les ATM via un questionnaire de qualité de vie, le TMJ-QoL, basé sur 12 questions, avec un score maximum de 60 (plus le score étant élevé, moins bonne étant la qualité de vie). Les patients ont répondu à ce questionnaire en 2 exemplaires, l'un reflétant l'aspect préopératoire et l'autre le post-opératoire.

RESULTATS : Sur les 37 patients étudiés pour la variable « stabilité », on note une variation du point B de -1,12mm en x et de -0,12mm en y ; du point Pog de -1,23mm en x et de -0,86mm en y ; du point Me de -1,53mm en x et de 0,19mm en y. Ceci correspond à un mouvement de recul de 13% de l'avancée pour le point B, de 12% pour le point Pog et de 14% pour le point Me. Les angles alpha et bêta varient respectivement de 1,04° et de 1,02°. Il n'y a pas de différence significative entre les temps T1 et T2, et la variation est inférieure à 2mm, donc négligeable.

Sur les 19 patients étudiés pour la variable « ATM », cette technique semble apporter une amélioration de la qualité de vie liée aux ATM dans 47% des cas, une dégradation dans 16% des cas, et n'entraîne pas de modification dans 37% des cas. Une amélioration de la dépression dans 42,11% des cas, et une amélioration de la qualité de vie dans 21,05% des cas sont à noter. La qualité de vie en post-opératoire est qualifiée de « Très bien » (57,89%) à « Bien » (36,84%). Aucun patient n'a une qualité de vie considérée comme mauvaise ou très mauvaise en post-opératoire.

CONCLUSION : Cette technique semble apporter une stabilité satisfaisante, avec peu d'effets iatrogènes articulaires. D'autres études sont nécessaires afin de supporter ces résultats, les connaissances actuelles de la science ne permettant pas de trancher sur le versant articulaire.

MOTS-CLES : chirurgie orthognatique ; OSBM ; Classe II ; stabilité ; ATM ; qualité de vie