

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

ANNÉE : 2024

N° : 156

THÈSE
PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Diplôme d'État
Mention CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE

PAR
COUDRAY Alice, Anne
Née le 01/01/1993 à Fougères (35)

**Reconstruction de l'étage moyen de la face par lambeaux libres osseux :
étude de cas cliniques et revue de la littérature.**

JURY

Président de thèse : Professeur BODIN Frédéric (PU-PH)

Directrice de thèse : Docteur ZINK Simone (PH)

Assesseurs : Professeure DISSAUX Caroline (PU-PH)

Docteur ROMARY Benjamin (CCU-AH)

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

ANNÉE : 2024

N° : 156

THÈSE
PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Diplôme d'État
Mention CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE

PAR
COUDRAY Alice, Anne
Née le 01/01/1993 à Fougères (35)

Titre de la Thèse

**Reconstruction de l'étage moyen de la face par lambeaux libres osseux :
étude de cas cliniques et revue de la littérature.**

JURY

Président de thèse : Professeur BODIN Frédéric (PU-PH)

Directrice de thèse : Docteur ZINK Simone (PH)

Assesseurs : Professeure DISSAUX Caroline (PU-PH)

Docteur ROMARY Benjamin (CCA)

- Président de l'Université
- Doyen de la Faculté
- Première Vice Doyenne de la Faculté
- Doyens honoraires : (1989-1994)
(1994-2001)
(2001-2011)
- Chargé de mission auprès du Doyen
- Responsable Administratif

M. DENEKEN Michel
M. SIBILIA Jean
Mme CHARLOUX Anne
M. VINCENDON Guy
M. GERLINGER Pierre
M. LUDÉS Bertrand
M. VICENTE Gilbert
M. STEEGMANN Geoffroy



HOPITAUX UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)
Directeur général : M. HENNI Samir

A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

MANDEL Jean-Louis Chaire "Génétique humaine" (à compter du 01.11.2003)

A2 - MEMBRE SENIOR A L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE (I.U.F.)

BAHRAM Séiamak Immunologie biologique
DOLLFUS Hélène Génétique clinique

A3 - PROFESSEUR(E)S DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (PU-PH)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
ADDEO Pietro	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation/HP	53.02 Chirurgie générale
AKLADIOS Cherif	NRPô CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel	RPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	53.01 Option : médecine Interne
ANHEIM Mathieu	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
Mme ANTAL Maria Cristina	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre • Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine	NRPô	• Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie
ARNAUD Laurent	NRPô NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe	RPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation/HP	53.02 Chirurgie générale
BAHRAM Seiamak	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil - Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
BAUMERT Thomas	NRPô CS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Institut de Recherche sur les Maladies virales et hépatiques/Fac	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEUUX Rémy	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales • Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BERNA Fabrice	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
BERTSCHY Gilles	RPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie/HP	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal	RPô CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / HP	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
BLANC Frédéric	NRPô NCS	• Pôle de Gériatrie - Service Evaluation - Gériatrie - Hôpital de la Robertsau	53.01 Médecine interne ; addictologie Option : gériatrie et biologie du vieillissement
BODIN Frédéric	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale / Hôpital Civil	50.04 Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Brûlologie
BONNEMAINS Laurent	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
BONNOMET François	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
BOURGIN Patrice	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie - Unité du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
BRUANT-RODIER Catherine	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / HP	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
CASTELAIN Vincent	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre	48.02 Réanimation
Mme CEBULA Hélène	NRPô NCS	• Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP	49.02 Neurochirurgie
CHAKFE Nabil	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
Mme CHENARD-NEU Marie-Pierre	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre supérieur / HP	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Méd. d'urgence (opt. Anesthésiologie-Réanimation - Type clinique)
COLLONGUES Nicolas	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
CRIBIER Bernard	NRPô CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
de BLAY de GAIX Frédéric	RPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
de SEZE Jérôme	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'investigation Clinique (CIC) - AX5 / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
DEBRY Christian	RPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
DERUELLE Philippe	RPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Haute-pierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale: option gynécologie-obstétrique
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Haute-pierre	47.04 Génétique (type clinique)
EHLINGER Mathieu	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Haute-pierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FAITOT François	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
FALCOZ Pierre-Emmanuel	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORNECKER Luc-Matthieu	NRPô NCS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01 Hématologie ; Transfusion Option : Hématologie
FOUCHER Jack	NRPô NCS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
GALLIX Benoit	NCS	• IHU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale
GANGI Afshin	RPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GARNON Julien	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David	NRPô NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
GENY Bernard	NRPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire/ Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et de nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Maria	NRPô CS	• Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail/HC	46.02 Médecine et santé au travail

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
GOTTENBERG Jacques-Eric	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
HANSMANN Yves	RPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.03 Option : Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Médecine Intensive-Réanimation
HIRSCH Edouard	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve	RPô CS	• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
JAULHAC Benoît	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges	RPô CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau - Secteur Evaluation - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01 Option : gériatrie et biologie du vieillissement
Mme KESSLER Laurence	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie/ Méd. B / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Michel	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme KORGANOW Anne-Sophie	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie II - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II)/HP	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel	RPô NCS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE Laurence	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service d'Addictologie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie (Option : Addictologie)
LANG Hervé	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
LAUGEL Vincent	RPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme LEJAY Anne	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale cardiovasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de Transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
LE MINOR Jean-Marie	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/HP	42.01 Anatomie
LESSINGER Jean-Marc	RPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LBGS / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Hautepierre	82.00 Sciences Biologiques de Pharmacie
LIPSKER Dan	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénéréologie
LIVERNEAUX Philippe	RPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF Gabriel	NRPô NCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Oncologie médicale / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARTIN Thierry	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme MASCAUX Céline	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie ; Addictologie
Mme MATHÉLIN Carole	NRPô CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie / ICANS	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale
MAUVIEUX Laurent	NRPô CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Hautepierre - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MENARD Didier	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
MERTES Paul-Michel	RPô CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / NHC	48.01 Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Alain	NRPô NCS	• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MEYER Nicolas	NRPô NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôpital Civil	46.04 Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Ferhat	NRPô CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
MONASSIER Laurent	NRPô CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- EA7295/ Fac	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MUTTER Didier	RPô NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NHC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NOEL Georges	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
NOLL Eric	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP	48.01 Anesthésiologie-Réanimation
OHANA Mickael	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN Patrick	RPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme OLLAND Anne	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
PELACCIA Thierry	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Centre de formation et de recherche en pédagogie des sciences de la santé / Faculté	48.05 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Médecine d'urgences
Mme PERRETTA Silvana	NRPô NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie Digestive
PETIT Thierry	CDp	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier	NRPô NCS	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien	NRPô CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / Hôpital de Hautepierre	44.04 Nutrition
PROUST François	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	49.02 Neurochirurgie
RAUL Jean-Sébastien	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
REIMUND Jean-Marie	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
RICCI Roméo	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Département Biologie du développement et cellules souches / IGBMC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
ROMAIN Benoît	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme ROY Catherine	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (opt. clinique)
SANANES Nicolas	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
SAUER Arnaud	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André	NRPô NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian	RPô CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mme SCHATZ Claude	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
Mme SCHLUTH-BOLARD Caroline	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
SCHNEIDER Francis	NRPô CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / HC	49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie
SCHULTZ Philippe	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
SERFATY Lawrence	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive/HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
STEPHAN Dominique	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie clinique/NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
Mme TALON Isabelle	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
Mme TRANCHANT Christine	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel	NRPô NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil • Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Faculté	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VIDAILHET Pierre	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie d'Urgences, de liaison et de Psychotraumatologie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales /Faculté	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas	NRPô CS	• Pôle de Gériatrie - Service de soins de suite et réadaptation gériatrique/Hôpital de la Robertsau	51.01 Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne
WOLF Philippe	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	53.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - Unité Neurovasculaire / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Haute-pierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil - PTM = Plateau technique de microbiologie

* : CS (Chef de service) ou NCS (Non Chef de service hospitalier) - Cspi : Chef de service par intérim - CSp : Chef de service provisoire (un an)

CU : Chef d'unité fonctionnelle

Pô : Pôle RPô (Responsable de Pôle) ou NRPô (Non Responsable de Pôle)

Cons. : Consultanat hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chefferie de service)

Dir : Directeur

A4 - PROFESSEUR ASSOCIÉ DES UNIVERSITÉS

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CALVEL Laurent	NRPô CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Soins palliatifs / NHC	46.05 Médecine palliative
HABERSETZER François	CS	• Pôle Hépto-digestif - Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.02 Gastro-Entérologie
SALVAT Eric	CS	• Pôle Tête-Cou - Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur / HP	48.04 Thérapeutique, Médecine de la douleur, Addictologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGIN Arnaud		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme Ayme-Dietrich Estelle		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03 Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie Option : pharmacologie fondamentale
BAHOUGNE Thibault		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète et Maladies métaboliques / HC	53.01 Option : médecine Interne
BECKER Guillaume		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03 Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
BENOTMANE Ilias		• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
Mme BIANCALANA Valérie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
Mme BOICHARD Amélie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
BOUSIGES Olivier		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
BOYER Pierre		• Pôle de Biologie - Institut de Bactériologie / Faculté de Médecine	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
Mme BRU Valérie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme BUND Caroline		• Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CARAPITO Raphaël		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZZATO Roberto		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
CERALINE Jocelyn		• Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / IGBMC	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CARRIER Thomas		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
CHOQUET Philippe		• Pôle d'Imagerie - UF6237 - Imagerie Préclinique / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CLERE-JEHL Raphaël		• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre	48.02 Réanimation
Mme CORDEANU Elena Mihaela		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie clinique / NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
DALI-YOUCHEF Ahmed Nassim		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
DANION François		• Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.03 Option : Maladies infectieuses
DEVYS Didier		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme DINKELACKER Véra		• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
DOLLÉ Pascal		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / IGBMC	44.02 Physiologie
Mme FARRUGIA-JACAMON Audrey		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
FELTEN Renaud		• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'investigation Clinique (CIC) - AX5 / Hôpital de Haute-pierre	48.04 Thérapeutique, Médecine de la douleur, Addictologie
FILISSETTI Denis	CS	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
GANTNER Pierre		• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
GIANNINI Margherita		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GIES Vincent		• Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
GRILLON Antoine		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
GUERIN Eric		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
GUFFROY Aurélien		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine interne et d'Immunologie clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
HUBELE Fabrice		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS - Service de Biophysique et de Médecine Nucléaire / NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
KASTNER Philippe		• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme KEMMEL Véronique		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
KOCH Guillaume		- Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine	42.01 Anatomie (Option clinique)
Mme KRASNY-PACINI Agata		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
Mme LAMOUR Valérie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
LAVAUX Thomas		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire
LECOINTRE Lise		• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-obstétrique
LENORMAND Cédric		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
LHERMITTE Benoît		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
LUTZ Jean-Christophe		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / Hôpital Civil	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MIGUET Laurent		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTNER	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme NICOLAE Alina		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique)
Mme NOURRY Nathalie		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail / HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PFAFF Alexander		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale /PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
POP Raoul		• Pôle d'Imagerie - Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
PREVOST Gilles		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme RIOU Marianne		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
Mme ROLLAND Delphine		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre	47.01 Hématologie ; transfusion (type mixte : Hématologie)
Mme ROLLING Julie		• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service Psychothérapique pour Enfants et Adolescents / HC	49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie
Mme RUPPERT Elisabeth		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / HC	49.01 Neurologie
Mme SABOU Alina		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
SAVIANO Antonio		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie /HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie
Mme SCHEIDECKER Sophie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
SCHRAMM Frédéric		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme SOLIS Morgane		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Hautepierre	45.01 Bactériologie-Virologie ; hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie
Mme SORDET Christelle		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
Mme TALAGRAND-REBOUL Emilie		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
VALLAT Laurent		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique - Hôpital de Hautepierre	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VELAY-RUSCH Aurélie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
Mme VILLARD Odile		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI		• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
ZOLL Joffrey		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02 Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS (monoappartenant)

Pr BONAHA Christian P0166	Laboratoire d'Epistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
---------------------------	---	-----	---

B3 - MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS (monoappartenant)

Mme CHABRAN Elena	ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69.	Neurosciences
M. DILLESEGER Jean-Philippe	ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69.	Neurosciences
Mr KESSEL Nils	Laboratoire d'Epistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr LANDRE Lionel	ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69.	Neurosciences
Mme MIRALLES Célia	Laboratoire d'Epistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme SCARFONE Marianna	Laboratoire d'Epistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme THOMAS Marion	Laboratoire d'Epistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr VAGNERON Frédéric	Laboratoire d'Epistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr ZIMMER Alexis	Laboratoire d'Epistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques

C - ENSEIGNANTS ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

C1 - PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE (mi-temps)

Pre Ass. DUMAS Claire
 Pre Ass. GROB-BERTHOU Anne
 Pr Ass. GUILLOU Philippe
 Pr Ass. HILD Philippe
 Pr Ass. ROUGERIE Fabien

C2 - MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE - TITULAIRE

Dre CHAMBE Juliette
 Dr LORENZO Mathieu

C3 - MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE (mi-temps)

Dre DELACOUR Chloé
 Dr GIACOMINI Antoine
 Dr HERZOG Florent
 Dr HOLLANDER David
 Dre SANSELME Anne-Elisabeth
 Dr SCHMITT Yannick

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

Mme la Dre DARIUS Sophie	- Permanence d'accès aux soins de santé - La Boussole (PASS) / Hôpital Civil
Mme Dre GOURIEUX Bénédicte	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dre GUILBERT Anne-Sophie	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / HP
Dr LEFEBVRE Nicolas	• Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil
Dr LEPAGE Tristan	- USN1 (UF9317) - Unité Médicale de la Maison d'arrêt de Strasbourg
Mme la Dre LICHTBLAU Isabelle	• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Laboratoire de Biologie de la Reproduction
Dr NISAND Gabriel	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Dr PIRRELLO Olivier	• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO
Dr REY David	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre RONDE OUSTEAU Cécile	• Pôle Locomax - Service de Chirurgie Séptique / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre RONGIERES Catherine	• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Centre Clinico Biologique d'Assistance Médicale à la Procréation / CMCO
Dr TCHOMAKOV Dimitar	• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Hautepierre
Dr WAECHTER Cédric	• Pôle de Gériatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Robertsau
Mme Dre WEISS Anne	• Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - SAMU

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o *de droit et à vie (membre de l'Institut)*
CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
MANDEL Jean-Louis (Génétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- o *pour trois ans (1er septembre 2020 au 31 août 2023)*
BELLOCQ Jean-Pierre (Service de Pathologie)
DANION Jean-Marie (Psychiatrie)
KOPFERSCHMITT Jacques (Urgences médico-chirurgicales Adultes)
MULLER André (Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur)
- o *pour trois ans (1er septembre 2021 au 31 août 2024)*
DANION Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)
DIEMUNSCH Pierre (Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale)
HERBRECHT Raoul (Hématologie)
STEIB Jean-Paul (Chirurgie du rachis)
- o *pour trois ans (1er septembre 2022 au 31 août 2025)*
Mme QUOIX Elisabeth (Pneumologie)
- o *pour cinq ans (1er septembre 2023 au 31 août 2028)*
CHRISTMANN Daniel (Maladies infectieuses et tropicales)
GRUCKER Daniel (Physique biologique)
HANNEDOUCHE Thierry (Néphrologie)
KEMPF Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)
MOULIN Bruno (Néphrologie)
PINGET Michel (Endocrinologie)
ROGUE Patrick (Biochimie et Biologie moléculaire)
ROUL Gérald (Cardiologie)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITÉS ASSOCIÉ (mi-temps)

M. SOLER Luc CNU-31 IRCAD

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

Pr DETAPPE Alexandre	47-02
Pre LAMOUILLE-CHEVALIER Catherine	46-05
Pr LECOQ Jéhan	49-05
Pr MASTELLI Antoine	49-03
Pr MATSUSHITA Kensuke	51-02
Pr REIS Jacques	49-01
Pre RONGIERES Catherine	54-03
Pre SEELIGER Barbara	52-02

G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94	KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07
BALDAUF Jean-Jacques (Gynécologie obstétrique) / 01.09.21	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LANGER Bruno (Gynécologie) / 01.11.19
BAUMANN René (Hépto-gastro-entérologie) / 01.09.10	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BECKMEUR François (Chirurgie Pédiatrie) / 01.09.23	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BIENTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.17	MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BOEHM-BURGER Nelly (Histologie) / 01.09.20	MARESCAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.19	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MARK Manuel (Génomique fonctionnelle et cancer-IGBMC) / 01.07.23
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BURSZTEJN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.11
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	NISAND Israël (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.19
CHAUVIN Michel (Cardiologie) / 01.09.18	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CHELLY Jameleddine (Diagnostic génétique) / 01.09.20	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.11
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
DUCLOS Bernard (Hépto-Gastro-Hépatologie) / 01.09.19	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
DUFOUR Patrick (Centre Paul Strauss) / 01.09.19	SAUDER Philippe (Réanimation médicale) / 01.09.20
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa. Chir.) / 01.09.13	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.16	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.09	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GAY Gérard (Hépto-gastro-entérologie) / 01.09.13	STEIB Annick (Anesthésiologie) / 01.04.19
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.09
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VEILLON Francis (Imagerie viscérale, ORL et mammaire) / 01.09.23
KAHN Jean-Luc (Anatomie) / 01.09.18	VETTER Denis (Méd. interne, Diabète et mal. métabolique) / 01.01.23
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
KREMER Michel / 01.05.98	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KRETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18	WIHLM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	WOLFRAM-GABEL Renée (Anatomie) / 01.09.96

Légende des adresses :

FAC : Faculté de Médecine : 4, rue Kirschleger - F - 67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.68.85.35.20 - Fax : 03.68.85.35.18 ou 03.68.85.34.67

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

- NHC : **Nouvel Hôpital Civil** : 1, place de l'Hôpital - BP 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03 69 55 07 08
- HC : **Hôpital Civil** : 1, Place de l'Hôpital - B.P. 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.67.68
- HP : **Hôpital de Hautepierre** : Avenue Molière - B.P. 49 - F - 67098 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.00
- **Hôpital de La Robertsau** : 83, rue Himmerich - F - 67015 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.55.11
- **Hôpital de l'Elsau** : 15, rue Cranach - 67200 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.67.68

ICANS - Institut de Cancérologie Strasbourg : 17 rue Albert Calmette - 67200 Strasbourg - Tél. : 03 68 76 67 67

CMCO - Centre Médico-Chirurgical et Obstétrical : 19, rue Louis Pasteur - BP 120 - Schiltigheim - F - 67303 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.62.83.00

C.C.O.M. - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main : 10, avenue Baumann - B.P. 96 - F - 67403 Illkirch Graffenstaden Cedex - Tél. : 03.88.55.20.00

E.F.S. : Etablissement Français du Sang - Alsace : 10, rue Spielmann - BP N°36 - 67065 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.21.25.25

IURC - Institut Universitaire de Réadaptation Clemenceau - CHU de Strasbourg et UGECAM (Union pour la Gestion des Etablissements des Caisses d'Assurance Maladie) - 45 boulevard Clemenceau - 67082 Strasbourg Cedex

RESPONSABLE DE LA BIBLIOTHÈQUE DE MÉDECINE ET ODONTOLOGIE ET DU DÉPARTEMENT SCIENCES, TECHNIQUES ET SANTÉ
DU SERVICE COMMUN DE DOCUMENTATION DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

LA FACULTÉ A ARRÊTÉ QUE LES OPINIONS ÉMISES DANS LES DISSERTATIONS QUI LUI SONT PRÉSENTÉES
DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉES COMME PROPRES A LEURS AUTEURS ET QU'ELLE N'ENTEND NI LES APPROUVER, NI LES IMPROUVER



SERMENT D'HIPPOCRATE

(version historique)

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Être suprême 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 n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admise à 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 mœurs ni à favoriser les crimes.

Respectueuse et reconnaissante 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 restée fidèle à mes promesses. Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

REMERCIEMENTS

Au Président de thèse

Monsieur le Professeur Frédéric BODIN

Vous me faites le grand honneur de juger mon travail et de présider le jury de cette thèse. Veuillez trouver ici la marque de ma gratitude et de mon profond respect.

A la directrice de thèse

Madame la Docteur Simone ZINK

Je te remercie de m'avoir inculqué la rigueur indispensable pour devenir un bon chirurgien. Ton dévouement envers les patients est un véritable modèle à suivre. Je suis également reconnaissante d'avoir pu bénéficier de ton encadrement pour ma thèse et mon master 2. Merci pour ta disponibilité, ton aide et ton précieux soutien. Tu trouveras ici l'expression de mon profond respect.

Au jury de thèse

Madame la Docteur Caroline DISSAUX

C'est un honneur pour moi que tu prennes le temps d'évaluer ce travail, et je suis certaine que tes retours seront précieux.

Monsieur le Docteur Benjamin ROMARY

Merci de m'avoir fait confiance et de m'avoir tant appris, je t'en suis profondément reconnaissante. C'est toujours un plaisir de travailler à tes côtés. Merci pour ton soutien et tes encouragements.

Au service de Santé Publique

Monsieur le Docteur LEFEBVRE Nicolas

Je vous remercie pour toute l'aide que vous m'avez apporté dans cette étude et pour mon master 2. Merci pour votre pédagogie et votre patience, sans vous ce travail n'aurait pas été possible.

A mes maîtres de chirurgie maxillo-faciale

Dr LUTZ, Dr ASSOULINE

Je vous remercie pour votre enseignement et votre accessibilité.

Dr FERREIRA

Pr MEYER, Dr LOUVRIER, Dr WEBER, Dr CHATELAIN, Dr BARRABE, Dr BERTIN

A mes maîtres de chirurgie plastique

Pr BRUANT-RODIER, Dr RUFFENACH, Dr RAMELI, Dr HUTTIN, Dr HENDRIKS, Dr THOMAS, Dr ROBERT

A mes maîtres d'ORL

Dr LEMAIRE

A mes maîtres de chirurgie digestive et générale

Dr DAN, Dr ZACHARIAS, Dr BARSOTTI, Dr FERREIRA, Dr VALERO

A mes co-internes de Strasbourg : Flora, Théophile, Alexandre, Marcellin, Samuel, Guillaume, Anna, Samuel, Alice, Camille K, Lorane, Léa, Léo, Quentin L, Camille G, Aaron, Marie-Louise, Pierre K, Sarah, Arnaud, Pierre, Aurélien, Thibault, Olivier

Merci pour votre soutien et la bonne ambiance

A mes co-internes de chirurgie digestive et d'ORL : Illie et Abdhelila

Merci pour votre soutien dans les moments difficiles et pour les bonnes rigolades à Mulhouse

A mes co-internes de Besançon

Les ptits kikis : Salma, Mariloulou, Alexandre, Lily, Charline et Nicolas

Merveilleuses rencontres bizontines

Aux équipes soignantes et administratives

Aux infirmier(e)s du bloc opératoire de Chirurgie maxillo-faciale de Strasbourg : Jasmine, Marie-Pierre, Catherine B, Sébastien, Catherine R, Claire, Maryline, Sarah, Julie, Angélique et Rachel

Merci pour votre bonne humeur et votre bienveillance. Vous êtes une équipe exceptionnelle et nous avons beaucoup de chance de travailler dans de si bonnes conditions.

A toutes les infirmières de consultation et du service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale de Strasbourg.

A toutes les secrétaires du service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale de Strasbourg.

A toutes les infirmières et secrétaires des services de chirurgie digestive et d'ORL de Mulhouse.

A toutes les infirmières du service de Chirurgie maxillo-faciale du CHU de Besançon

A toutes les personnes que j'ai rencontré durant mon stage de master 2 à ICube : Professeur George et Professeur Rémond, Chrystelle P, Aurore, Frédérique, Martin, Jesse, Briséis, les doctorants et stagiaires de master 2

Un très grand merci pour votre accueil, votre aide et votre bienveillance. Ce fut un réel plaisir de passer cette année avec vous.

A ma famille

Maman, merci pour toutes ces belles valeurs que tu m'as transmises et dont je suis fière. Merci de m'avoir poussée vers le haut, de m'avoir offert un confort de vie et une éducation. Merci de m'avoir appris à me débrouiller toute seule. Tu es d'une gentillesse inégalable.

Papa, merci pour ton aide au quotidien. Je sais que je peux toujours compter sur toi, quel que soit le moment de la journée, la distance ou le problème. Merci d'avoir ancrer dans ma tête que tout problème a une solution, c'est vrai et cela rend la vie plus simple.

Mathilde, je n'ai finalement pas choisi le thème que nous avons sélectionné il y a bien longtemps, j'espère que tu ne m'en tiendras pas rigueur. Ce fut un déchirement de mettre autant de distance entre nous pour mon internat. Merci d'être toi et je suis fière et tellement heureuse de notre relation. A **Ronan**, qui prend bien soin de toi et qui a la gentillesse de rire à mes blagues. A **Zozo et Léon**, qui sont en train de devenir de belles personnes.

A mes amis de Rennes, Team PLS

Alex, Anne, Cédric, Claire, Clémentine, Dan, Elena, Florence, Frédérique, Gwenn, Hachis, Helene, Marion B, Marion G et Clément, Massimo, Maxime et Ambre, Mélanie, Morgan, Pectus, Sophie, Yoann

Merci d'être aussi fous qu'adorables, vous émerveillez ma vie, je vous aime.

A mes amis de Strasbourg

Alia, Avi, Bryan, Iannis, Julie, Marie, Yann

Merci pour tous ces bons moments et surtout, surtout, d'accepter que je sois aussi insupportable quand je gagne aux jeux (heureusement, ça n'arrive pas souvent).

A toi Maxime

Merci pour tout, pour ton soutien au quotidien, pour ton amour, pour les merveilleuses choses que nous faisons ensemble et qui font briller ma vie.

TABLE DES MATIERES

GENERALITES	10
I- Anatomie de l'étage moyen du massif facial	10
1- Os de l'étage moyen de la face	10
2- Muscles de l'étage moyen de la face.....	13
3- Vascularisation de l'étage moyen de la face.....	15
4- Innervation de l'étage moyen de la face.....	18
5- Anatomie fonctionnelle de l'étage moyen de la face	20
II- Causes et conséquences de pertes de substance de l'étage moyen de la face	21
1- Causes	21
2- Conséquences fonctionnelles	24
3- Conséquences esthétiques	24
4- Conséquences psychologiques.....	24
III- Classifications des pertes de substance maxillaires	25
1- Classification de Brown et Shaw	26
2- Classification de Cordeirro et Santamaria.....	27
3- Autres classifications	28
IV- Objectifs de reconstruction de l'étage moyen de la face	28
V- Techniques de reconstruction maxillaire.....	30
1- Prothèses obturatrices	30
2- Techniques de reconstruction chirurgicale.....	32
ARTICLE SCIENTIFIQUE	43
I- Introduction	43
II- Matériel et Méthode	44
1- Etude rétrospective des cas du service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie du CHU de Strasbourg.....	44
2- Revue de la littérature	46
3- Analyses statistiques	48
III- Résultats.....	50
1- Résultats de l'étude de cas cliniques	50
2- Résultats de la revue de la littérature	59
IV- Discussion.....	74
1- Difficultés de reconstruction de l'étage moyen de la face.....	74
2- Stratégie de reconstruction.....	75
3- Discussion des résultats de l'étude de cas cliniques.....	77
4- Discussion des résultats de la revue de la littérature	83

5- Discussion de la méthode.....	96
6- Limites de l'étude.....	99
7- Perspectives.....	100
CONCLUSION	101
ANNEXES	104
I- Questionnaire patient	104
BIBLIOGRAPHIE	106

TABLE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES DES PATIENTS.....	51
TABLEAU 2 : RESULTATS FONCTIONNELS ET ESTHETIQUES POST-OPERATOIRES	55
TABLEAU 3 : COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES.....	56
TABLEAU 4 : INTERVENTIONS SECONDAIRES.....	56
TABLEAU 5 : RESUME DES PATIENTS INCLUS DANS L'ETUDE.....	57
TABLEAU 6 : CARACTERISTIQUES DES ETUDES INCLUSES CONCERNANT LES LAMBEAUX DE FIBULA.....	60
TABLEAU 7 : CARACTERISTIQUES DES ETUDES INCLUSES CONCERNANT LES LAMBEAUX DE CRETE ILIAQUE	61
TABLEAU 8 : CARACTERISTIQUES DES ETUDES INCLUSES CONCERNANT LES LAMBEAUX DE SCAPULA.....	62
TABLEAU 9 : CAUSES DES MAXILLECTOMIES ISSUES DE LA REVUE DE LA LITTERATURE	63
TABLEAU 10 : LAMBEAUX INCLUENT DANS LA REVUE DE LA LITTERATURE, CLASSES SELON LA CLASSIFICATION DE BROWN ET SHAW	63
TABLEAU 11 : TAUX DE RADIOTHERAPIE ADJUVANTE ISSUS DE LA REVUE DE LA LITTERATURE .	64
TABLEAU 12 : TAUX DE RECONSTRUCTION PRIMAIRE ET SECONDAIRE ISSUS DE LA REVUE DE LA LITTERATURE.....	64
TABLEAU 13 : DIFFERENTS TYPES DE LAMBEAU.....	65
TABLEAU 14 : DIFFERENTS TYPE D'ANASTOMOSES ISSUS DE LA REVUE DE LA LITTERATURE	65
TABLEAU 15 : TAUX DE PONTAGES VEINEUX ISSUS DE LA REVUE DE LA LITTERATURE.....	66
TABLEAU 16 : PLANIFICATION 3D PREOPERATOIRE.....	66
TABLEAU 17 : RECONSTRUCTION DU PLANCHER DE L'ORBITE PAR GREFFE OSSEUSE	67
TABLEAU 18 : RECONSTRUCTION DU PLANCHER DE L'ORBITE PAR UNE GRILLE EN TITANE.....	67
TABLEAU 19 : EVALUATION DE L'ALIMENTATION APRES RECONSTRUCTION DE L'ETAGE MOYEN DE LA FACE PAR LAMBEAU DE FIBULA, DE CRETE ILIAQUE ET DE SCAPULA	67
TABLEAU 20 : EVALUATION DE LA PAROLE APRES RECONSTRUCTION DE L'ETAGE MOYEN DE LA FACE PAR LAMBEAU DE FIBULA, DE CRETE ILIAQUE ET DE SCAPULA	68
TABLEAU 21 : EVALUATION DE LA RESPIRATION NASALE APRES RECONSTRUCTION DE L'ETAGE MOYEN DE LA FACE PAR LAMBEAU DE FIBULA, DE CRETE ILIAQUE ET DE SCAPULA	68
TABLEAU 22 : EVALUATION DE LA REHABILITATION DENTAIRE APRES RECONSTRUCTION DE L'ETAGE MOYEN DE LA FACE PAR LAMBEAU DE FIBULA, DE CRETE ILIAQUE ET DE SCAPULA	69
TABLEAU 23 : EVALUATION DE L'ETANCHEITE BUCCO-NASALE APRES RECONSTRUCTION DE L'ETAGE MOYEN DE LA FACE PAR LAMBEAU DE FIBULA, DE CRETE ILIAQUE ET DE SCAPULA	69
TABLEAU 24 : EVALUATION DU RESULTAT ESTHETIQUE APRES RECONSTRUCTION DE L'ETAGE MOYEN DE LA FACE PAR LAMBEAU DE FIBULA, DE CRETE ILIAQUE ET DE SCAPULA	70
TABLEAU 25 : COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES	72
TABLEAU 26 : INTERVENTIONS SECONDAIRES	73

FIGURE 1 : ANATOMIE OSSEUSE DE LA FACE, FRANK H. NETTER (9).....	12
FIGURE 2 : (A) LES ACTIONS DES MUSCLES DE LA FACE, (B) LES MUSCLES DE LA FACE, PIERRE KAMINA (10).....	15
FIGURE 3 : VASCULARISATION ARTERIELLE (A) ET VEINEUSE (B), PIERRE KAMINA (10).....	18
FIGURE 4 : (A) INNERVATION SENSITIVE DE LA FACE, EXTRAIT DE TROST ET DEROMBISE (11) (B) INNERVATION MOTRICE DE LA FACE, EXTRAIT DE TOURE (12).....	20
FIGURE 5 : TROIS PILIERS VERTICAUX DE L'ETAGE MOYEN DE LA FACE, EXTRAIT DE BARRY ET AL. (14),.....	21
FIGURE 6 : CARCINOME EPIDERMOÏDE DU MAXILLAIRE DROIT, IRM SEQUENCE T2 (A) ET TDM INJECTEE (B) (PATIENT 4).....	22
FIGURE 7 : OSTEOSARCOME MAXILLAIRE GAUCHE, IRM SEQUENCE T2 (A) ET TDM EN FENETRAGE OSSEUX (B) (PATIENT 6).....	23
FIGURE 8 : FIBROME CEMENTO-OSSIFIANT, TDM EN FENETRAGE OSSEUX (PATIENTE 1).....	23
FIGURE 9 : CLASSIFICATION VERTICALE ET HORIZONTALE DES MAXILLECTOMIES ET PERTES DE SUBSTANCES DE L'ETAGE MOYEN DE LA FACE, EXTRAIT DE BROWN ET SHAW (27).....	27
FIGURE 10 : CLASSIFICATION DES PERTES DE SUBSTANCE DE L'ETAGE MOYEN DE LA FACE, EXTRAIT DE CORDEIRO ET SANTAMARIA (30), CLASSE I (A), CLASSE II (B), CLASSE IIIA (C), CLASSE IIIB (D), CLASSE IV (E).....	28
FIGURE 11 : PHOTOS DE PROTHESE OBTURATRICE, VUE ANTERIEURE (A) ET VUE LATERALE (B), EXTRAITES DE TASOPOULOS ET AL. (47).....	32
FIGURE 12 : LAMBEAU DE MUSCLE TEMPORAL, EXTRAIT DE SPILIMBERGO ET AL. (48).....	33
FIGURE 13 : EXEMPLE DE LAMBEAU MUSCULO-MUQUEUX PEDICULE SUR L'ARTERE FACIALE, EXTRAIT DE IYER ET THANKAPPAN (2).....	34
FIGURE 14 : LAMBEAU DE BOULE DE BICHAT, EXTRAIT DE LEHNER ET AL. (49).....	34
FIGURE 15 : EXEMPLE DE LAMBEAU SOUS-MENTAL INVERSE, ADAPTE DE YOU ET AL. (50).....	35
FIGURE 16 : LAMBEAU DE FIBULA, EXTRAIT DE BENATEAU ET GUYOT (74),.....	38
FIGURE 17 : LAMBEAU DE CRETE ILIAQUE, EXTRAIT DE GOMIS ET GOMIS (79).....	40
FIGURE 18 : CHIMERISME DU LAMBEAU DE SCAPULA, PHILIPPE PELISSIER (90).....	42
FIGURE 19 : DIAGRAMME DE FLUX DE LA SELECTION DES PATIENTS.....	46
FIGURE 20 : DIAGRAMME DE FLUX DE LA REVUE DE LA LITTERATURE.....	48
FIGURE 21 : PLANIFICATION 3D PREOPERATOIRE DU PATIENT 6 BENEFICIANT D'UNE RECONSTRUCTION PAR LAMBEAU LIBRE DE FIBULA EN 5 FRAGMENTS, AVEC GRILLE EN TITANE POUR LA RECONSTRUCTION DU PLANCHER DE L'ORBITE, ET MATERIEL D'OSTEOSYNTHESE SUR MESURE (MATERIALISE®).....	58
FIGURE 22 : RECONSTRUCTION DU REBORD ORBITAIRE INFERIEUR DU PATIENT 6, APRES NECROSE PARTIELLE DU LAMBEAU DE FIBULA, PAR PLAQUE SUR MESURE ET GREFFE OSSEUSE ILIAQUE SELON LA TECHNIQUE DE MASQUELET (MATERIALISE®).....	58
FIGURE 23 : EXEMPLE DE POSITIONNEMENT DES FRAGMENTS OSSEUX AFIN DE RECONSTRUIRE L'ARCADE DENTAIRE SUPERIEURE, EXTRAIT DE KHATIB ET AL. (3).....	79
FIGURE 24 : EXEMPLE DE POSITIONNEMENT DES FRAGMENTS OSSEUX EN CONTACT ETROIT AVEC L'OS ZYGOMATIQUE, RETABLISSANT LES PILIERS OSSEUX, SANS RECONSTRUCTION DE L'ARCADE DENTAIRE SUPERIEURE (PATIENT 2, MATERIALISE®).....	80
FIGURE 25 : PLANIFICATION 3D PREOPERATOIRE DU PATIENT 6 PAR MATERIALISE® (A) ET ORTHOPANTOMOGRAMME DU PATIENT 6 APRES LA POSE DE 5 IMPLANTS DENTAIRES (B).....	80

GENERALITES

I- Anatomie de l'étage moyen du massif facial

L'étage moyen de la face, situé entre la base du crâne antérieure et le plan occlusal, comprend les orbites et leurs contenus, les paupières, le nez, les fosses nasales, les joues, les pommettes, la lèvre supérieure et l'arcade dentaire supérieure (1).

1- Os de l'étage moyen de la face

Cet étage est composé des os maxillaires, zygomatiques, nasaux, lacrymaux, palatins et de l'os vomer (Figure 1).

L'os maxillaire, pair et médial, possède un corps à quatre faces : la face antérieure, appelée jugale ; la face supérieure, ou orbitaire, qui forme une grande partie du plancher de l'orbite ; la face médiale, ou nasale, qui constitue la paroi latérale des fosses nasales ; et la face postéro-latérale, ou infra-temporale. Le corps de l'os maxillaire contient le sinus maxillaire, relié aux fosses nasales par le méat nasal moyen. L'os maxillaire comprend également quatre processus : le processus supérieur, ou frontal, qui s'articule avec le bord nasal de l'os frontal ; le processus latéral, ou zygomatique, qui s'articule avec le bord maxillaire de l'os zygomatique ; le processus inférieur, ou alvéolaire, qui forme l'arcade dentaire supérieure ; et le processus médial, ou palatin, qui en s'articulant avec son homologue sépare les fosses nasales de la cavité buccale. Il assure le soutien du contenu orbitaire, des tissus mous de l'étage moyen de la face, du nez ainsi que des dents (2-5). Il est indispensable pour des fonctions telles que la déglutition, la mastication, l'élocution et la respiration (2,3,6). Il sépare la cavité buccale des cavités nasale et sinusale, et de l'orbite (2,4). Sur le plan esthétique, il contribue à la projection du nez, des joues et de la lèvre supérieure (2,6,7), et il détermine la hauteur verticale du tiers moyen de la face (3). Enfin, le prémaxillaire, en soutenant les incisives supérieures, conditionne le sourire, projette la lèvre supérieure, et soutient la pyramide nasale (8).

L'os zygomatique, pair et latéral, forme la pommette. Il présente trois faces : la face antéro-médiale, ou orbitaire, qui participe au plancher et à la paroi latérale de l'orbite, percée par le foramen zygomatiko-orbitaire ; la face postéro-médiale, ou temporale, qui s'articule avec l'os maxillaire et est percée par le foramen zygomatiko-temporal ; et la face latérale, ou jugale, percée par le foramen zygomatiko-facial. Les rameaux nerveux zygomatiko-temporal et zygomatiko-facial passent par ces foramens respectifs. Il possède aussi deux processus : le processus supérieur, ou frontal, qui s'articule avec le processus zygomatique de l'os frontal ; et le processus postérieur, ou temporal, qui s'articule avec le processus zygomatique de l'os temporal pour former l'arcade zygomatique. L'os zygomatique participe à la projection de la partie latérale de l'étage moyen de la face.

L'os lacrymal, pair et médial, fait partie de la paroi médiale de l'orbite. Il comporte deux faces : une face latérale, ou orbitaire, et une face médiale. Ses quatre bords sont : un bord supérieur, qui s'articule avec le processus orbitaire de l'os frontal ; un bord inférieur, qui s'articule avec la face orbitaire de l'os maxillaire et délimite l'orifice supérieur du canal lacrymo-nasal ; un bord antérieur, qui s'articule avec le processus frontal de l'os maxillaire ; et un bord postérieur, qui s'articule avec l'os ethmoïdal.

L'os nasal, pair et médial, soutient le dos du nez. Il présente une face externe où s'insèrent les muscles procérus et nasal, et quatre bords : le bord supérieur, qui s'articule avec le bord nasal de l'os frontal ; le bord inférieur, qui s'articule avec le cartilage triangulaire ; le bord latéral, qui s'articule avec le processus frontal de l'os maxillaire ; et le bord médial, qui s'articule avec son homologue controlatéral.

L'os palatin, pair et médial, est situé entre le maxillaire et le processus ptérygoïde de l'os sphénoïde. Il constitue le palais dur, une partie du plancher et de la paroi latérale des fosses nasales, ainsi qu'une partie du plancher de l'orbite. Il est composé de deux lames perpendiculaires formant un L : la lame perpendiculaire, avec une face nasale participant à la

paroi latérale des fosses nasales et une face maxillaire ; et la lame horizontale, dont la face nasale participe au plancher des fosses nasales et la face palatine constitue la partie postérieure du palais dur.

L'os vomer, impair et médian, forme la partie postéro-inférieure du septum nasal. Son bord supérieur s'articule avec la face inférieure du corps du sphénoïde, son bord inférieur avec la crête nasale de l'os maxillaire et de l'os palatin, son bord antérieur avec la lame perpendiculaire de l'éthmoïde en haut et avec le cartilage du septum nasal en bas, tandis que son bord postérieur sépare les choanes.

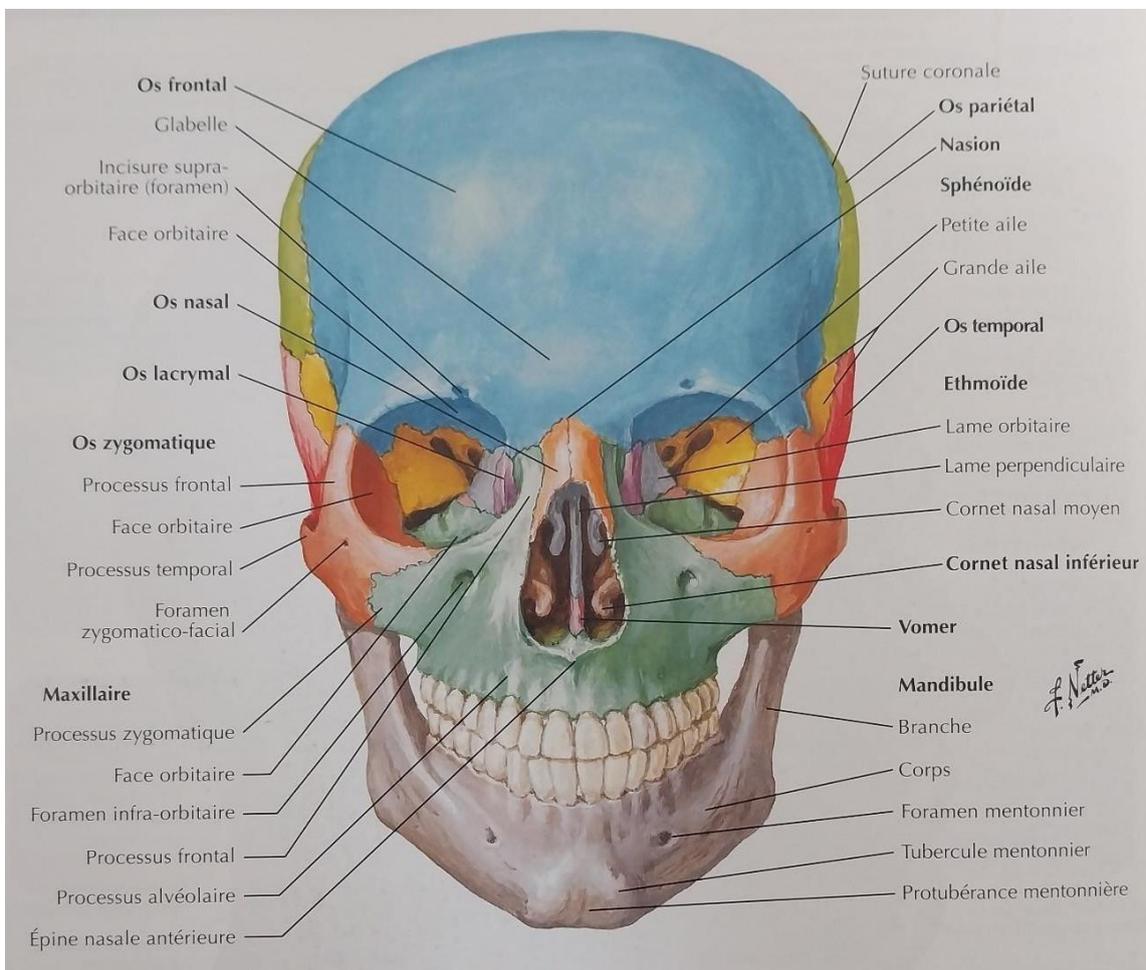


Figure 1 : Anatomie osseuse de la face, Frank H. Netter (9)

2- Muscles de l'étage moyen de la face

Les muscles faciaux sont principalement attachés aux os de la face et jouent un rôle essentiel dans l'expression du visage (Figure 2). Ils sont pairs et symétriques.

A- Muscles orbitaires

Le muscle orbiculaire de l'œil entoure l'orbite. Il est responsable de la fermeture de la fente orbitaire, de l'apparition des rides de la patte d'oie, de la dilatation du sac lacrymal et du drainage des larmes.

Le muscle procérus, inséré sur l'os nasal et la peau entre les sourcils, abaisse la peau intersourcilière.

B- Muscles du nez

Le muscle nasal est divisé en deux parties : transverse et alaire. Il naît au niveau des téguments au-dessus du jugum canin. La partie transverse se termine sur le dos du nez avec son homonyme controlatéral, tandis que la partie alaire se fixe sur le cartilage alaire, contribuant à la dilatation des narines.

Le muscle abaisseur du septum nasal, qui s'étend du maxillaire au-dessus de l'incisive latérale et de la canine, aux téguments du septum du nez, abaisse le septum nasal et agrandit l'orifice nasal lors de l'inspiration profonde.

Le muscle élévateur naso-labial s'étend du processus frontal de l'os maxillaire jusqu'au cartilage alaire, aux téguments de l'aile du nez et de la lèvre supérieure, en s'imbriquant dans le muscle orbiculaire de la bouche. Il permet l'élévation de l'aile du nez et d'éverser la lèvre supérieure.

C- Muscles de la bouche

Le muscle orbiculaire de la bouche entoure la fente orale, permettant sa fermeture et la projection des lèvres vers l'avant.

Le muscle risorius s'étend du fascia massétérique, et parotidien jusqu'à la peau de l'angle de la bouche, tirant cet angle vers l'arrière et latéralement, pour former un sourire.

Le muscle petit zygomatique, allant de la face latérale de l'os zygomatique à la lèvre supérieure, élève cette dernière.

Le muscle grand zygomatique, situé latéralement au petit zygomatique, s'étend de la face latérale de l'os zygomatique jusqu'au modiolus de l'angle de la bouche. Il est dilatateur de la fente orale.

Le muscle élévateur de la lèvre supérieure s'insère sur le rebord orbitaire inférieur, sur l'os maxillaire et l'os zygomatique, et se termine sur la lèvre supérieure. Il soulève la lèvre supérieure.

Le muscle élévateur de l'angle de la bouche, s'étendant de la fosse canine de l'os maxillaire à l'angle de la bouche, élève la lèvre supérieure et l'angle de la bouche, exposant la canine.

Le muscle buccinateur, situé profondément dans la joue, tire l'angle de la bouche en arrière et latéralement. Il naît du raphé ptérygo-mandibulaire, du processus alvéolaire du maxillaire au-dessus de molaires, du processus alvéolaire mandibulaire sous les molaires, de l'extrémité postérieure de la ligne oblique de la mandibule, et se termine sur le modiolus de l'angle de la bouche.

Le modiolus est le point de convergence des muscles dilatateurs à la commissure labiale, où se croisent le muscle élévateur de l'angle de la bouche, les muscles petit et grand zygomatiques, le risorius, le platysma, le muscle triangulaire et la partie externe du muscle orbiculaire.

D- Muscles masticateurs

Le tiers moyen de la face reçoit les insertions de muscles masticateurs tels que le muscle masséter en région zygomatique et les insertions ptérygoïdiennes médiales et latérales.

Le muscle masséter est composé d'une partie superficielle, attachée aux trois quarts antérieurs du bord inférieur de l'arcade zygomatique ; et d'une partie profonde, provenant du quart postérieur du bord inférieur et de la face interne de l'arcade zygomatique. Il se termine au niveau de l'angle de la mandibule et permet la fermeture de la bouche.

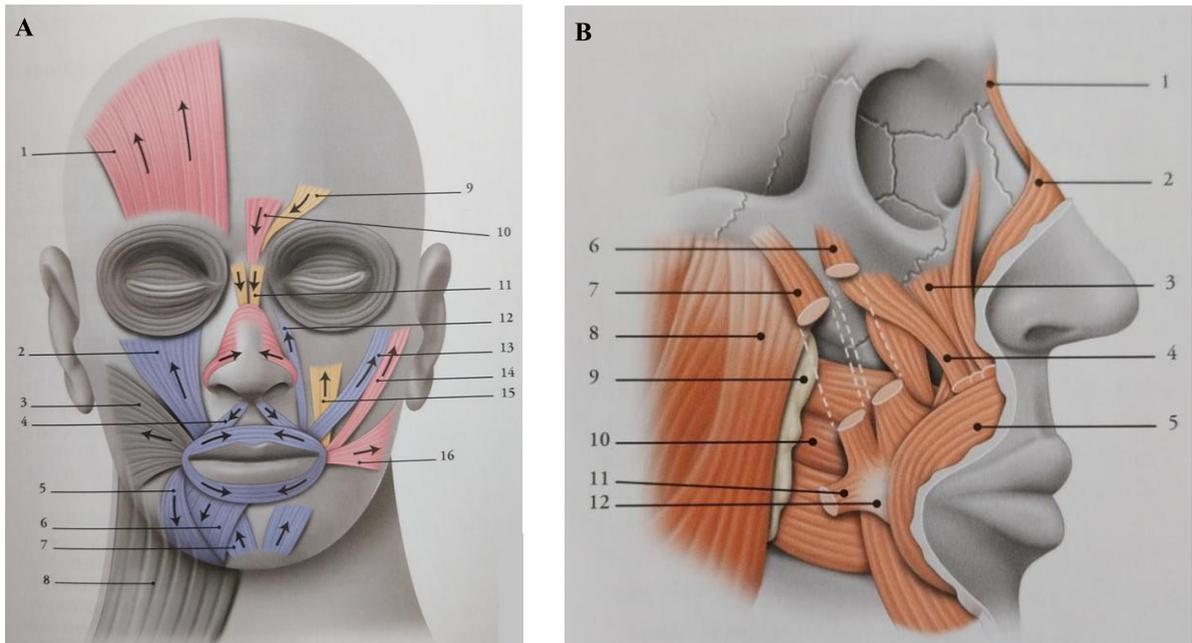


Figure 2 : (A) Les actions des muscles de la face, 2 : muscle élévateur de la lèvre supérieure, 3 : muscle buccinateur, 4 : muscle abaisseur du septum nasal, 11 : muscle procérus, 12 : muscle élévateur naso-labial, 13 : muscle petit zygomatique, 14 : muscle grand zygomatique, 15 : muscle élévateur de l'angle de la bouche, 16 : muscle risorius. (B) Les muscles de la face, 1 : muscle procérus, 2 : muscle nasal (partie transverse), 3 : muscle élévateur naso-labial, 4 : muscle élévateur de l'angle de la bouche, 5 : muscle orbiculaire de la bouche, 6 : muscle petit zygomatique, 7 : muscle grand zygomatique, 8 : muscle masséter, 9 : corps adipeux de la bouche, 10 : muscle buccinateur, 11 : muscle risorius, 12 : modiolus de l'angle de la bouche, Pierre Kamina (10)

3- Vascularisation de l'étage moyen de la face

La vascularisation artérielle de l'étage moyen de la face est assurée par trois artères principales et leurs branches collatérales : l'artère faciale, l'artère temporale superficielle et l'artère maxillaire (Figure 3A).

L'artère faciale, qui naît de l'artère carotide externe, suit le sillon naso-génien pour rejoindre le canthus médial, où elle se termine par l'artère angulaire. Cette dernière s'anastomose avec l'artère dorsale du nez, une branche terminale de l'artère ophtalmique. L'artère dorsale du nez irrigue le dorsum et la partie supérieure de la face latérale de la pyramide nasale. Les principales branches collatérales de l'artère faciale concernant l'étage moyen de la face comprennent :

- l'artère palatine ascendante, qui irrigue le pharynx, le palais mou, la tonsille palatine et la trompe auditive ;

- l'artère labiale supérieure, qui donne naissance à l'artère de la cloison nasale pour irriguer la columelle, et qui s'anastomose avec son homologue controlatéral ;

- l'artère de l'aile du nez, qui irrigue la partie externe de l'aile du nez ;

- l'artère nasale latérale, qui irrigue la partie inférieure de la face latérale de la pyramide nasale ;

- des branches musculaires, qui irriguent les muscles faciaux ;

- des branches massétérides, qui irriguent le muscle masséter.

L'artère temporale superficielle, également issue de l'artère carotide externe, naît dans la glande parotide en regard de la base du condyle mandibulaire et se divise au-dessus de l'arcade zygomatique en branches frontale et pariétale. Parmi ses branches collatérales, on trouve :

- l'artère transverse de la face, qui irrigue la partie supérieure de la joue et s'anastomose avec des branches de l'artère faciale au niveau de la joue et du canthus latéral ;

- l'artère zygomatique-orbitaire, qui irrigue la portion périorbitaire.

L'artère maxillaire, également une branche terminale de l'artère carotide externe, naît en arrière du col de la mandibule. Elle traverse les fosses infra-temporale et ptérygo-palatine, avant de pénétrer le foramen sphéno-palatin, se terminant par l'artère sphéno-palatine, qui irrigue la

paroi latérale des fosses nasales et le septum nasal. Ses principales branches collatérales incluent :

-l'artère massétérique, qui alimente le muscle masséter ;

-les branches ptérygoïdiennes, qui irriguent le muscle ptérygoïdien latéral ;

-l'artère buccale, qui irrigue la peau et la muqueuse de la joue ;

-l'artère alvéolaire supéro-postérieure, qui descend le long de la tubérosité maxillaire pour irriguer le sinus maxillaire, les molaires, les prémolaires et les gencives ;

-l'artère infra-orbitaire, qui donne naissance à l'artère alvéolaire supéro-antérieure (qui irrigue le sinus maxillaire, les incisives et les canines supérieures), puis émerge par le foramen infra-orbitaire, pour irriguer la paupière inférieure et la joue ;

-l'artère palatine descendante, qui traverse le foramen grand palatin, donne les artères petites palatines pour irriguer le voile du palais, avant de donner l'artère grande palatine qui irrigue le palais dur et se termine dans le septum nasal via le canal incisif.

La vascularisation veineuse de la face est satellite de la vascularisation artérielle (Figure 3B).

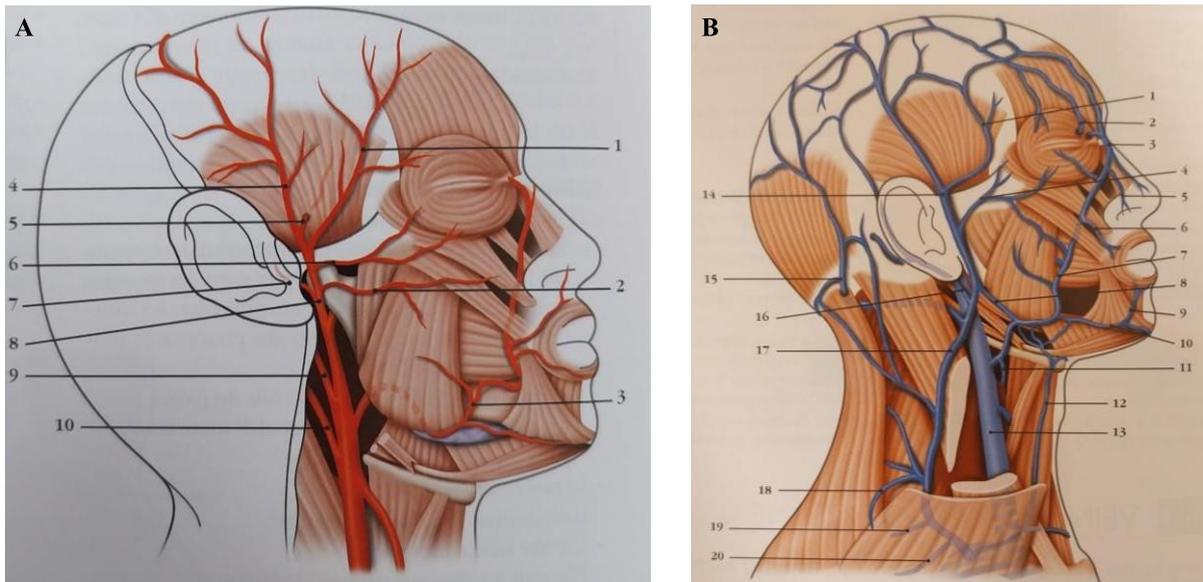


Figure 3 : Vascularisation artérielle (A) et veineuse (B), Pierre Kamina (10). (A) 1 : rameau frontal, 2 : artère transverse de la face, 3 : artère faciale, 4 : rameau pariétal, 5 : artère temporale moyenne, 6 : artère zygomatique-orbitaire, 7 : rameau auriculaire antérieur, 8 : artère temporale superficielle, 9 : artère auriculaire postérieure, 10 : artère occipitale.

4- Innervation de l'étage moyen de la face

A- Innervation sensitive

L'innervation sensitive de l'étage moyen de la face est assurée par les branches du nerf trijumeau (V). Il se divise en trois branches : le nerf ophtalmique (V₁), le nerf maxillaire (V₂) et le nerf mandibulaire (V₃) (Figure 4A).

Le nerf ophtalmique recueille l'innervation sensitive de la paupière supérieure, du dorsum nasal, du bulbe de l'œil, et de la cornée.

Le territoire sensitif du nerf maxillaire correspond à la joue, la paupière inférieure, l'aile du nez, la face latérale de la pyramide nasale, la lèvre supérieure, le massif maxillaire, les dents maxillaires, et l'hémi-palais.

Le nerf mandibulaire, quant à lui, recueille l'innervation sensitive de la moitié inférieure de la joue, de la région préauriculaire, de la partie antérieure de l'auricule et de la moitié antérieure de la région temporale.

B- Innervation motrice

Le nerf facial (VII) contrôle les muscles cutanés responsables de l'expression du visage, tandis que le nerf mandibulaire innerve les muscles masticateurs (Figure 4B).

Le nerf facial se divise en une branche temporo-faciale et une branche cervico-faciale. La branche temporo-faciale se subdivise en :

- des rameaux temporaux, qui innervent les muscles procérus et une partie de l'orbiculaire de l'œil ;

- des rameaux zygomatiques, qui innervent les muscles grand et petit zygomatiques, le muscle élévateur naso-labial, le muscle élévateur de l'angle de la bouche, le muscle nasal, le muscle abaisseur du septum nasal, ainsi que la partie latérale et inférieure du muscle orbiculaire de l'œil ;

- des rameaux buccaux, destinés au muscle buccinateur et au muscle orbiculaire de la bouche.

La branche cervico-faciale, quant à elle, se divise en :

- des rameaux buccaux ;

- le rameau marginal mandibulaire, destiné aux muscles situés sous la fente orale ;

- le rameau cervical, destiné au muscle platysma.

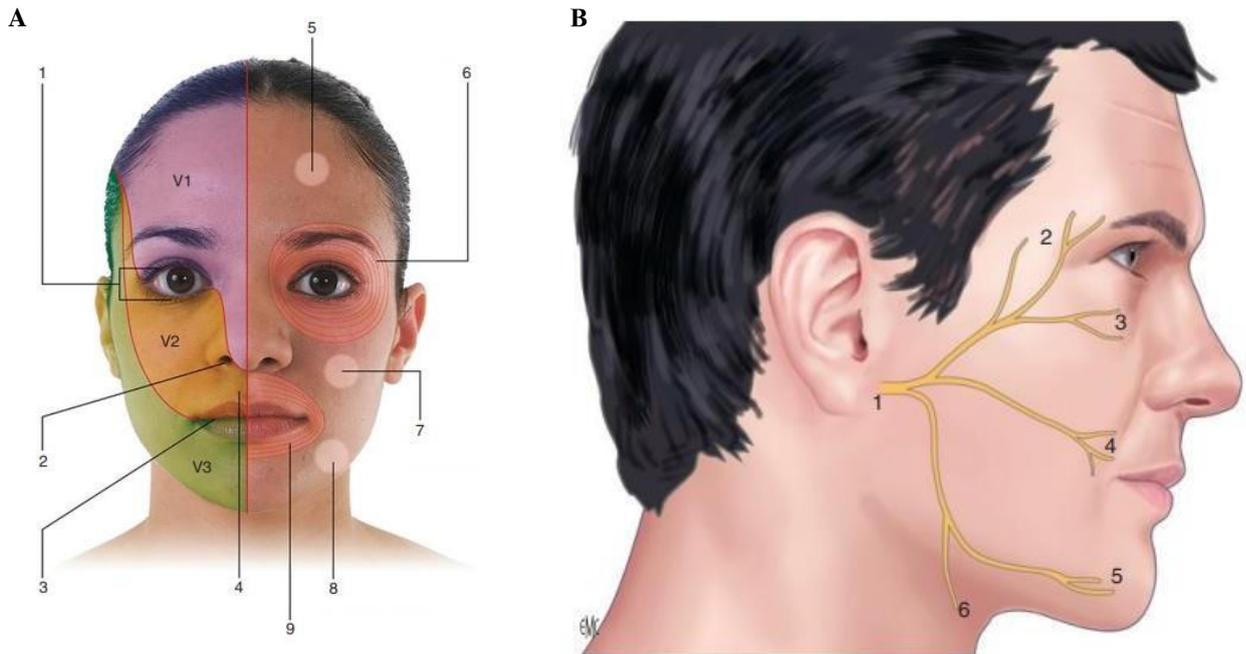


Figure 4 : (A) Innervation sensitive de la face, extrait de Trost et Derombise (11) 1 : fente palpébrale, 2 : narine, 3 : fente orale, 4 : philtrum, 5 : zone d'examen de la sensibilité du nerf V₁, 6 : muscle orbiculaire de l'œil, 7 : zone d'examen de la sensibilité du nerf V₂, 8 : zone d'examen de la sensibilité du nerf V₃, 9 : muscle orbiculaire de la bouche. (B) Innervation motrice de la face, extrait de Touré (12) 1 : tronc du nerf facial, 2 : rameau temporo-frontal, 3 : rameau zygomatique, 4 : rameau buccal, 5 : rameau marginal mandibulaire, 6 : rameau cervical.

5- Anatomie fonctionnelle de l'étage moyen de la face

L'étage moyen de la face comporte trois piliers, pairs et symétriques, qui sont les zones les plus solides du visage en raison de leurs propriétés biomécaniques (Figure 5). Ces piliers sont :

- le pilier canin, antérieur, allant de la canine à la glabella, en longeant l'orifice piriforme ;
- le pilier maxillo-zygomatique, latéral, s'étendant de la région prémolo-molaire au processus frontal de l'os zygomatique et à l'arcade zygomatique, en passant par le cintre zygomatique ;
- le pilier ptérygo-maxillaire, postérieur, s'étirant des molaires au processus ptérygoïdien.

Ces zones de solidité sont importantes pour la reconstruction de l'étage moyen du visage, assurant un soutien des tissus mous. Le pilier canin influence la hauteur médiale de la face et contribue à la projection nasale, de la lèvre supérieure et du sillon nasogénien (13). Le pilier maxillo-zygomatique détermine la hauteur latérale du visage et soutient les muscles de la joue. Le pilier ptérygo-maxillaire soutient le palais et l'arcade dentaire supérieure.

Le pilier canin et le pilier maxillo-zygomatique constituent des points d'ancrage pour le matériel d'ostéosynthèse, capables de résister aux forces de compressions générées lors de la mastication.

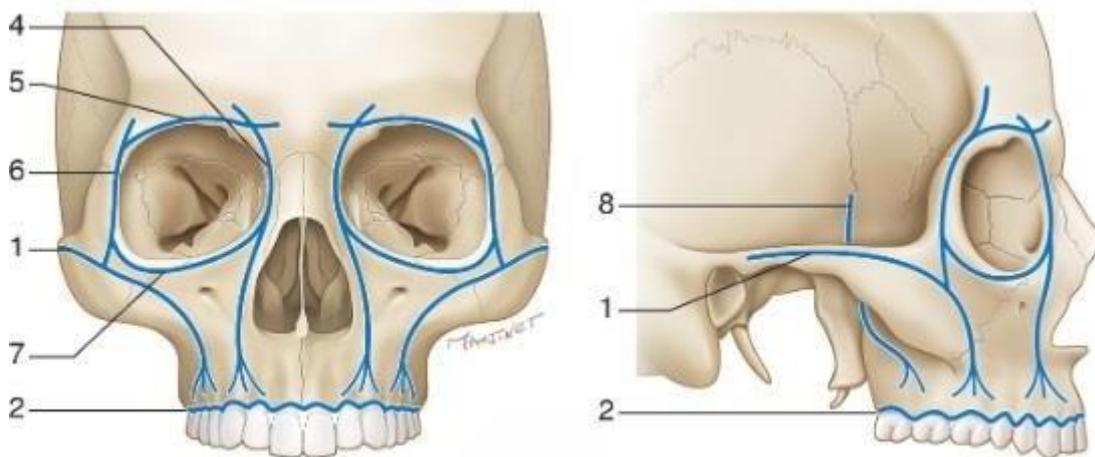


Figure 5 : Trois piliers verticaux de l'étage moyen de la face, extrait de Barry et al. (14), 1 : Arcade zygomatique, 2 : arcade dentaire, 4 : pilier canin, 5 : rebord orbitaire supérieur, 6 : pilier maxillo-zygomatique, 7 : rebord orbitaire inférieur, 8 : pilier ptérygo-maxillaire.

II- Causes et conséquences de pertes de substance de l'étage moyen de la face

1- Causes

Les pertes de substances de l'étage moyen de la face sont généralement dues à des causes telles que les tumeurs malignes (Figure 6 et Figure 7), les tumeurs bénignes (Figure 8), l'ostéonécrose, les ostéomyélites, les infections, les malformations congénitales et les

traumatismes notamment balistiques (15). Parmi les tumeurs malignes, les carcinomes épidermoïdes sont les plus fréquents (16). Le site d'origine est souvent au niveau de la cavité buccale ou des sinus maxillaires, plus rarement au niveau des tissus mous. Les tumeurs bénignes regroupent les kératokystes, les améloblastomes, les kystes radiculodentaires volumineux, les fibromes ossifiants et les myxofibromes. Les traumatismes violents tels que les accidents de la voie publique, les tentatives de suicides ou les agressions par armes à feu peuvent causer des pertes de substances complexes de l'étage moyen de la face. Les infections telles que l'herpès, la syphilis, la tuberculose, l'aspergillose, la mucormycose ou le noma peuvent induire une nécrose osseuse.

Les pertes de substance du maxillaire ont des répercussions fonctionnelles et esthétiques (17,18), selon la taille et la localisation de la résection (19).

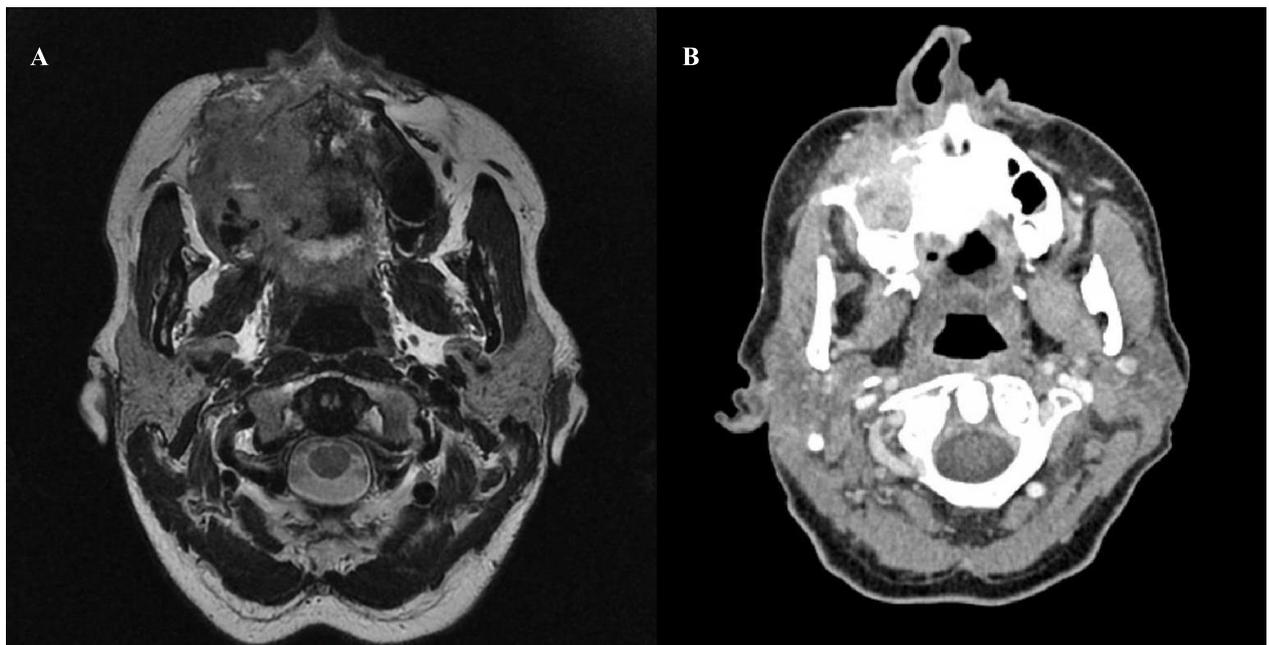


Figure 6 : Carcinome épidermoïde du maxillaire droit, IRM séquence T2 (A) et TDM injectée (B) (patient 4)

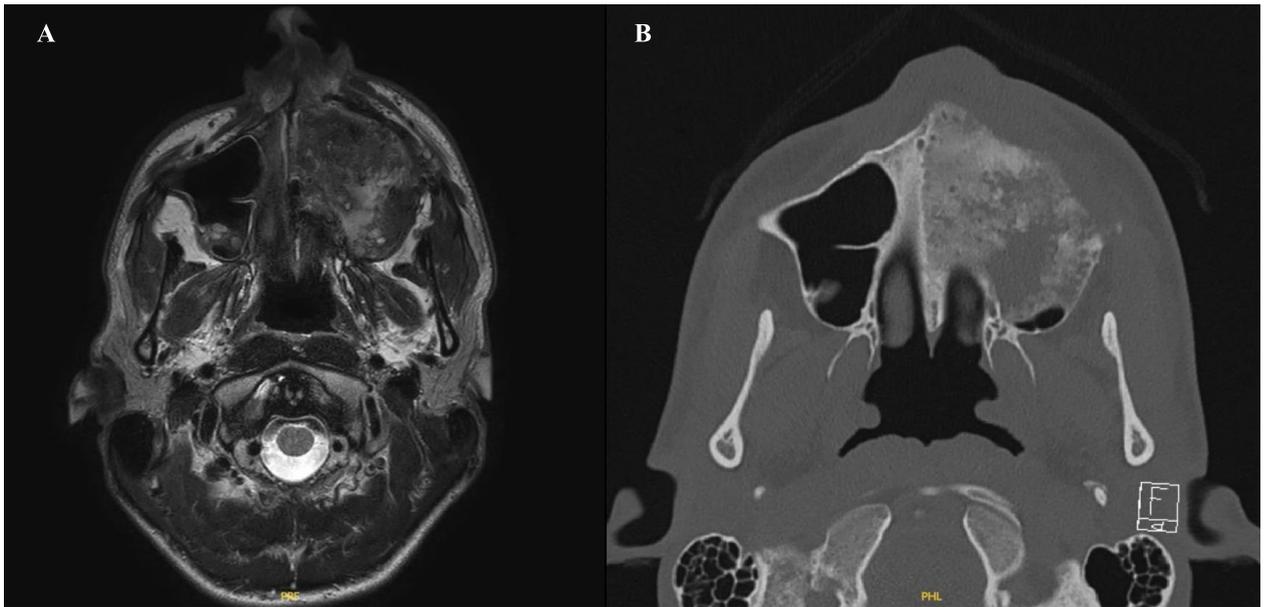


Figure 7 : Ostéosarcome maxillaire gauche, IRM séquence T2 (A) et TDM en fenêtrage osseux (B) (patient 6)

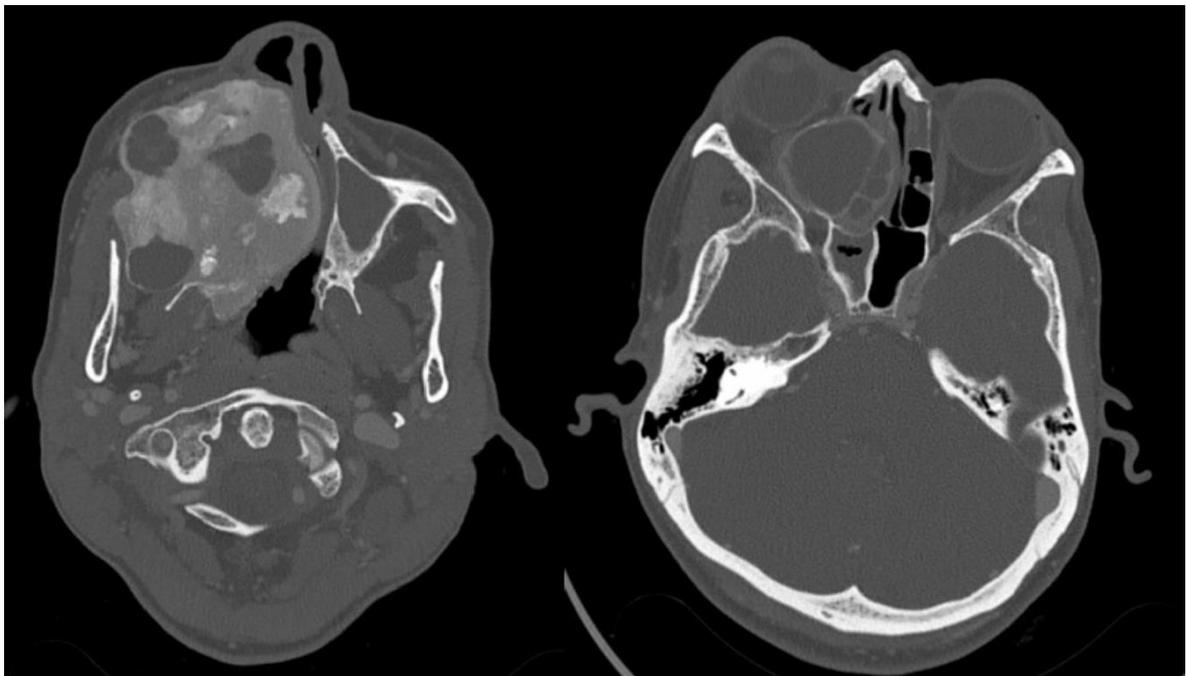


Figure 8 : Fibrome cémento-ossifiant, TDM en fenêtrage osseux (patiente 1)

2- Conséquences fonctionnelles

Les pertes de substance du palais et la perte des dents entraînent des troubles de la mastication et de la déglutition, compromettant ainsi la nutrition. En effet, les communications oro-nasales et oro-antrales peuvent provoquer une régurgitation des aliments par le nez ainsi qu'une rhinolalie, affectant ainsi l'alimentation et la parole. De plus, la limitation de l'ouverture buccale peut empêcher aussi l'alimentation, l'hygiène buccale et les soins dentaires. Une incompetence labiale peut engendrer une incontinence salivaire et une perte d'étanchéité de la cavité orale lors de la déglutition. De même, une incompetence vélaire peut entraîner une régurgitation nasale des aliments. La respiration nasale peut être entravée par une perte de perméabilité des fosses nasales. Enfin, l'exérèse du plancher de l'orbite peut causer des troubles de la vision, tels que la diplopie, l'énophtalmie, la dystopie orbitaire et l'ectropion (19).

3- Conséquences esthétiques

Toutes les pertes de substance de l'étage moyen de la face entraîneront des répercussions esthétiques. Les pertes de substance osseuses occasionneront une perte de soutien des tissus mous, avec une asymétrie faciale, tandis que l'atteinte des tissus mous, notamment des muscles, ou l'atteinte du nerf facial occasionnera une asymétrie de la mimique faciale.

4- Conséquences psychologiques

Une défiguration peut entraîner des complications psychologiques et provoquer un isolement social (20). De plus, une parole inintelligible entrave la communication et les interactions sociales, tandis que les troubles alimentaires peuvent rendre difficile le partage des repas et accentuer l'isolement social. Ces effets combinés peuvent réduire la qualité de vie des patients et avoir des répercussions sur leur vie sociale, personnelle et professionnelle (2,4,18,21,22). Singer et al. (23) ont démontré que la qualité de vie liée à la déglutition, à la parole et au fait de manger avec des gens diminue après une exérèse chirurgicale d'un cancer de la cavité buccale, mais s'améliore six mois puis un an après l'opération, sans toutefois retrouver son niveau initial.

Akinmoladun et al. (24) ont mené une étude de la qualité de vie de onze patients ayant bénéficié d'une maxillectomie sans reconstruction chirurgicale, en utilisant le questionnaire de l'Université de Washington, version 4. Un seul patient a déclaré n'avoir aucun retentissement sur son apparence et sa mastication, et deux patients seulement sur le goût. La majorité des patients a obtenu de faibles scores en ce qui concerne l'apparence, la mastication, les loisirs, la parole et le goût. En revanche, la plupart des patients ont obtenu des scores élevés pour la poursuite des activités, la déglutition, la salivation, l'humeur et l'anxiété. La qualité de vie globale était jugée bonne dans seulement 67 % des cas. Ils ont également montré que la mastication était le domaine le plus important pour les patients, suivie de l'apparence et des activités. En effet, l'apparence étant le premier aspect perçu par l'entourage, elle peut faire diminuer les contacts sociaux. De même, les difficultés alimentaires peuvent diminuer la fréquence des moments de convivialité autour des repas. Chigurupati et al. (25) montrent aussi que la radiothérapie adjuvante altère la qualité de vie des patients ayant subi une maxillectomie, en diminuant les scores de la parole, de l'apparence, de la salivation, et par conséquent, de la qualité de vie globale(25).

III- Classifications des pertes de substance maxillaires

La classification idéale pour la reconstruction de l'étage moyen de la face devrait prendre en compte plusieurs critères : l'étendue de l'exérèse dans les trois plans de l'espace, l'état dentaire, les communications oro-nasales et oro-antrales, l'atteinte du cadre orbitaire et du palais mou (26). Evaluer les différents cas cliniques en fonction de l'étendue de la perte de substance est nécessaire afin de pouvoir créer des algorithmes thérapeutiques efficaces et de comparer les différents résultats post-opératoires.

1- Classification de Brown et Shaw

La classification de Brown et Shaw, de 2010, prend en compte l'étendue de la perte de substance en fonction des plans horizontal et vertical, ainsi que l'atteinte des structures orbitaires et nasales (27). Dans le plan vertical, l'ampleur de la maxillectomie est classée de I à VI :

- La classe I n'entraîne pas de communication oro-nasale ;
- la classe II entraîne une communication oro-nasale ;
- la classe III implique l'orbite ;
- la classe IV implique une énucléation plus ou moins une exentération ;
- la classe V implique une exérèse orbito-maxillaire sans atteinte du palais ;
- la classe VI implique une exérèse naso-maxillaire sans atteinte du palais.

L'étendue horizontale est classée de A à D :

- La classe A concerne le palais sans atteinte de l'arcade dentaire ;
- la classe B concerne une atteinte unilatérale de moins ou égale à la moitié du palais ;
- la classe C concerne une atteinte bilatérale de moins ou égale à la moitié du palais ou antérieures ;
- la classe D concerne plus de la moitié du palais (27) (Figure 9).

Il s'agit de la classification la plus utilisée par les auteurs ce jour (28,29).

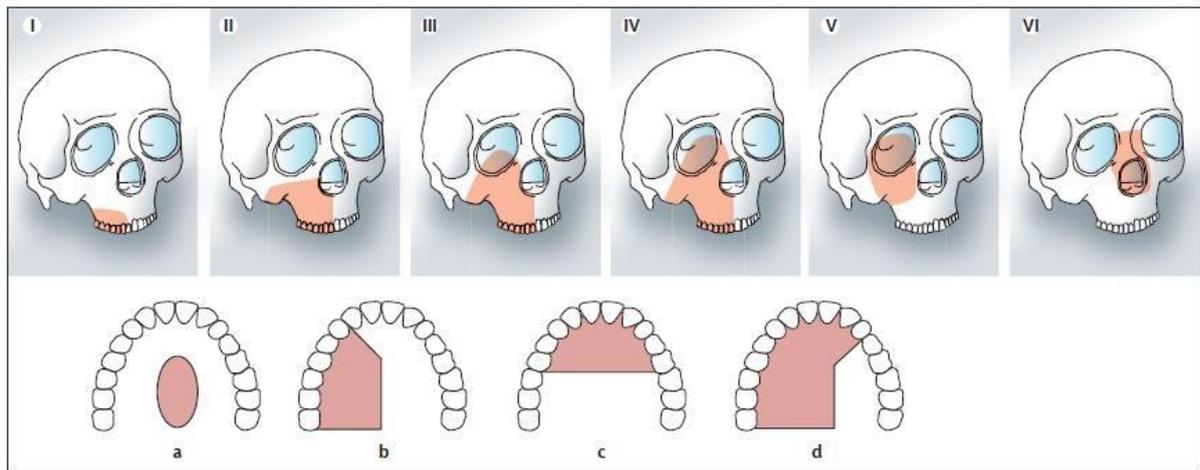


Figure 9 : Classification verticale et horizontale des maxillectomies et pertes de substances de l'étage moyen de la face, extrait de Brown et Shaw (27)

2- Classification de Cordeiro et Santamaria

En 2000, Cordeiro et Santamaria ont introduit une classification basée sur l'étendue de l'exérèse (Figure 10). Bien que moins souvent utilisée, certains auteurs la préfèrent à celle de Brown et Shaw :

- La classe I implique l'os maxillaire sans atteinte du plancher de l'orbite ni du palais (atteinte des parois antérieure et médiale du sinus maxillaire) ;
- la classe II implique le palais mais pas le plancher de l'orbite (subdivisée selon qu'elle affecte moins ou plus de la moitié du palais transverse) ;
- la classe III implique le palais et le plancher de l'orbite (subdivisée selon l'atteinte ou non du contenu orbitaire) ;
- la classe IV implique le maxillaire et l'orbite sans atteindre le palais (30).

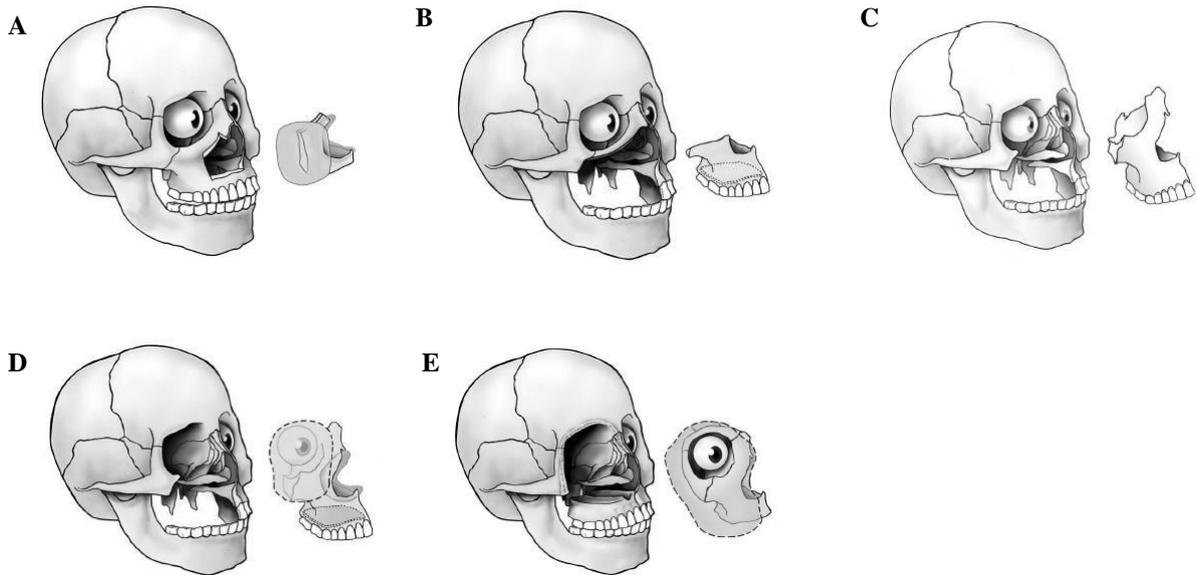


Figure 10 : Classification des pertes de substance de l'étage moyen de la face, extrait de Cordeiro et Santamaria (30), classe I (A), classe II (B), classe IIIa (C), classe IIIb (D), classe IV (E)

3- Autres classifications

De nombreuses classifications existent, comme celles de Triana et al. (31) selon l'étendue de l'exérèse et de l'atteinte de l'orbite, Okay et al. (32) selon la stabilité et la rétention des prothèses dentaires, Costa et al. selon le nombre de parois maxillaires atteintes et celle de Kolb qui ne prend en compte que l'étendue dans le plan horizontal.

IV- Objectifs de reconstruction de l'étage moyen de la face

La reconstruction de l'étage moyen de la face poursuit plusieurs objectifs :

- compenser la perte tissulaire ;
- maintenir une séparation efficace entre la cavité buccale, les fosses nasales et les sinus maxillaires ;
- préserver les voies alimentaires et respiratoires sans les obstruer ;
- isoler les cavités naso-sinusiennes de l'endocrâne ;

- restaurer la denture en fournissant un support stable pour une réhabilitation prothétique ;
- soutenir les tissus mous du visage afin de conserver une projection esthétique de l'étage moyen de la face ;
- soutenir le nez ;
- conserver la hauteur faciale verticale (3,4,6,13,17,21,26,33–35).

En cas de reconstruction périorbitaire, les objectifs sont de :

- restaurer la projection zygomatique et du rebord orbitaire inférieur ;
- réhabiliter le plancher de l'orbite pour soutenir son contenu ;
- permettre la mise en place d'une prothèse oculaire ou d'une épithèse ;
- corriger ou éviter une enophtalmie, une dystopie orbitaire ou un ectropion (34).

La reconstruction idéale permet une restauration des fonctions de mastication, de déglutition, de respiration et d'élocution (17). Elle doit rétablir le plancher de l'orbite ; la paroi des fosses nasales et leur perméabilité ; fournir un support pour une réhabilitation dentaire supérieure ; assurer une étanchéité oro-nasale et oro-sinusienne ; restaurer une symétrie faciale en soutenant les tissus mous faciaux, des joues, des paupières, du nez et de la lèvre supérieure (20,36) ; et obtenir un résultat esthétique satisfaisant (17). La reconstruction nécessite un tissu similaire à celui d'origine et placé aussi près que possible de sa position initiale (6). Il est crucial de combler les pertes de substance pour éviter l'accumulation de liquide dans les espaces morts, qui peut engendrer une infection ou une nécrose du lambeau (6). Bien qu'il ne soit pas impératif de reconstruire toutes les parois du maxillaire, rétablir les piliers de soutien physiologiques est essentiel (13,26). Les piliers horizontaux sont la crête alvéolaire et le plancher de l'orbite tandis que les piliers verticaux comprennent les piliers canins (antérieurs), zygomatoco-maxillaires (latéraux) et ptérygo-maxillaires (postérieurs). Ces piliers, hormis les piliers ptérygo-maxillaires, sont essentiels pour conserver les fonctions et les proportions esthétiques du visage (33,34). Une perte verticale engendre des troubles esthétiques et orbitaires tandis que la perte

horizontale compromet l'esthétique de la face et les fonctions de mastication, de déglutition, de respiration et de parole (2).

Actuellement, la gestion des pertes de substance du maxillaire repose sur la conception de prothèses obturatrices ou le recours à une chirurgie reconstructrice (2).

V- Techniques de reconstruction maxillaire

1- Prothèses obturatrices

Les prothèses obturatrices constituent une méthode simple et rapide pour la restauration dentaire, sans nécessité d'intervention additionnelle (2,27) (Figure 11). Leur nature amovible permet une surveillance du site d'exérèse carcinologique (27). Leur efficacité dépend de la taille de la maxillectomie, de sa localisation et de l'état de la denture résiduelle (26). Elles sont adaptées pour la prise en charge de petites pertes de substance et pour les patients fragiles chez qui une intervention longue et complexe est contre-indiquée (26). En outre, il s'agit d'un traitement moins onéreux qu'une chirurgie complexe avec des suites post-opératoires nécessitant une surveillance hospitalière (26). Elle n'est en revanche pas indiquée en cas d'atteinte du plancher de l'orbite, de la base du crâne, de la joue ou de la totalité de l'arcade dentaire, excepté en cas de pose d'implants zygomatiques (2,26,37). Kornblith et al. (38) montrent qu'une exérèse dépassant le tiers du palais mou et le quart du palais dur ne permettaient pas de bons résultats avec une prothèse obturatrice. D'autres études mettent la limite à plus de la moitié du palais dur (32,39).

Les inconvénients des prothèses obturatrices incluent une mauvaise rétention endo-buccale, en raison du manque de soutien, entraînant une instabilité. Cela peut provoquer une communication oro-nasale avec des régurgitations liquides et/ou alimentaires et un trouble de la parole avec une rhinolalie (2,5,17). Cette instabilité dépend de l'état de la denture résiduelle, de la taille et de la localisation de la résection, et d'un éventuel traitement par radiothérapie

(40). En effet, plus la perte de substance est grande et postérieure, plus la prothèse sera instable (2,32). De plus, des croûtes nasales et des douleurs peuvent survenir, exacerbées par le port de la prothèse obturatrice et la gêne que peuvent ressentir les patients d'avoir un objet mobile en bouche (26). Bien que les lambeaux libres ostéo-cutanés nécessitent souvent des interventions secondaires, les prothèses obturatrices doivent également être réadaptées ou refectionnées en fonction de l'évolution clinique du patient et de l'usure de la prothèse (26).

C'était le traitement principal des maxillectomies avant l'avènement des traitements chirurgicaux modernes, néanmoins, elles conservent quelques indications : pour les petites pertes de substances, n'impliquant ni le plancher de l'orbite ni la peau du visage, sans nécessité de radiothérapie, et chez des patients sans trismus ni déficience visuelle, capables de manipuler la prothèse avec leurs mains (4,26). L'ouverture buccale doit être suffisamment grande pour pouvoir enlever la prothèse lors des soins buccaux et le patient doit être assez agile (26).

Afin d'améliorer la stabilité des prothèses, il est conseillé de réaliser les résections au niveau des canines ou des molaires, car leurs racines fournissent un support adéquat pour l'accroche de la prothèse (40–45). En revanche, une exérèse incluant le prémaxillaire et les canines n'est pas une bonne indication pour une prothèse obturatrice (32). Des implants peuvent être placés dans l'os zygomatique afin d'apporter une stabilité supplémentaire à la prothèse, surtout chez les patients édentés ou ayant bénéficié d'une maxillectomie bilatérale (2,35,46).

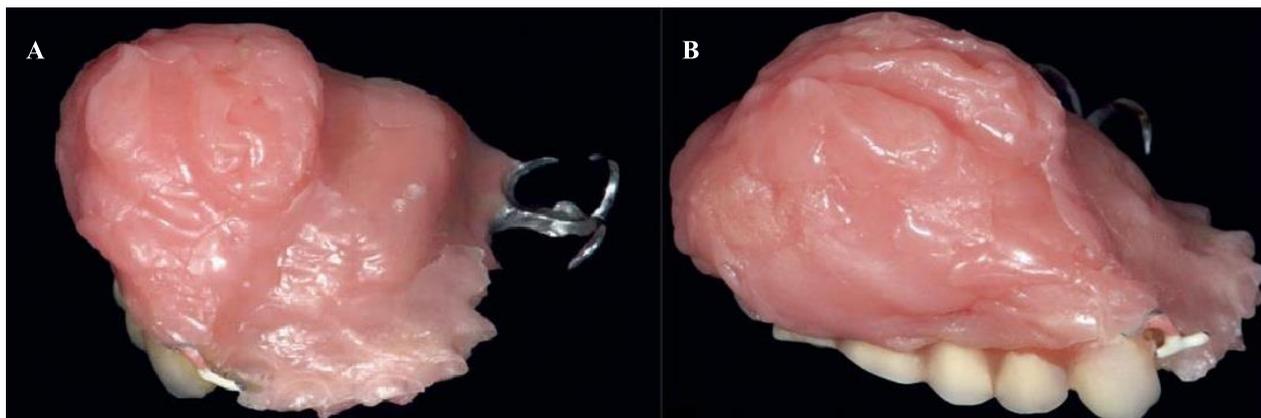


Figure 11 : Photos de prothèse obturatrice, vue antérieure (A) et vue latérale (B), extraites de Tasopoulos et al. (47)

2- Techniques de reconstruction chirurgicale

Le choix du type de reconstruction est soumis à des conditions, telles que la disponibilité du site donneur, la morbidité associée au site donneur et les habitudes des chirurgiens (37).

Il existe plusieurs options pour les reconstructions, incluant l'utilisation de lambeaux régionaux de tissus mous et/ou d'os, des lambeaux libres de tissus mous et/ou d'os, ou l'association de lambeaux de tissus mous avec des implants alloplastiques (2).

A- Lambeaux régionaux de tissus mous

Les lambeaux régionaux de tissus mous incluent notamment le lambeau de muscle temporal (Figure 12), le lambeau musculo-muqueux pédiculé sur l'artère faciale (FAMM flap) (Figure 13), le lambeau de boule de Bichat (Figure 14) et le lambeau sous-mental inversé (Figure 15) (2).

Le lambeau de muscle temporal présente un risque de désunion, surtout pour les pertes de substance supérieures à 4 cm, et peut entraîner un trismus (2). Le lambeau « FAMM flap » et de boule de Bichat sont indiqués pour les petites pertes de substance latérales, ne nécessitant pas de reconstruction osseuse, en raison de leur petit volume et des contraintes spatiales de leur

pédicule (2,6,26). Cependant, en s'épithélialisant, ces lambeaux peuvent entraîner une contraction, notamment au niveau des vestibules, rendant difficile le port d'une prothèse dentaire (2).

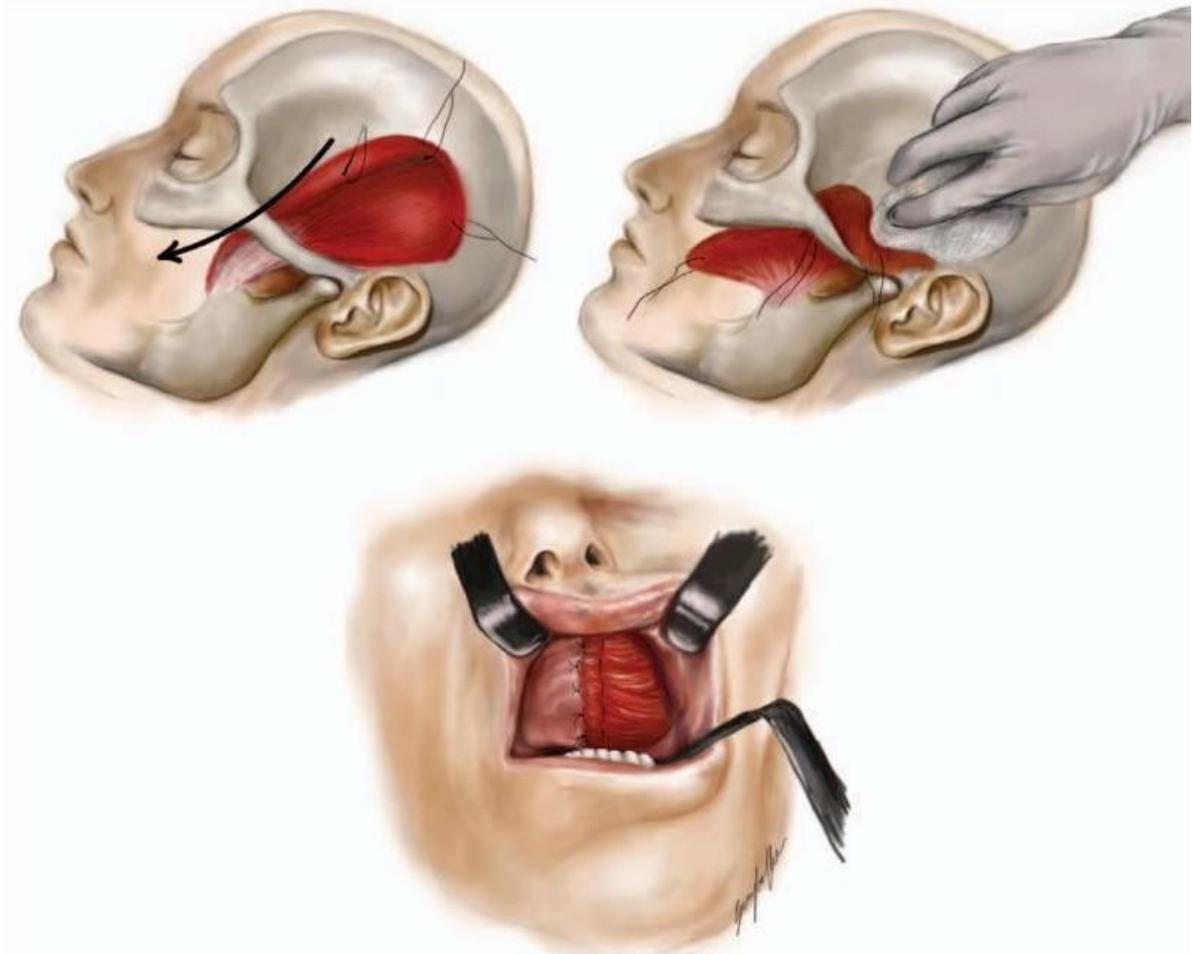


Figure 12 : Lambeau de muscle temporal, extrait de Spilimbergo et al. (48)



Figure 13 : Exemple de lambeau musculo-muqueux pédiculé sur l'artère faciale, extrait de Iyer et Thankappan (2)

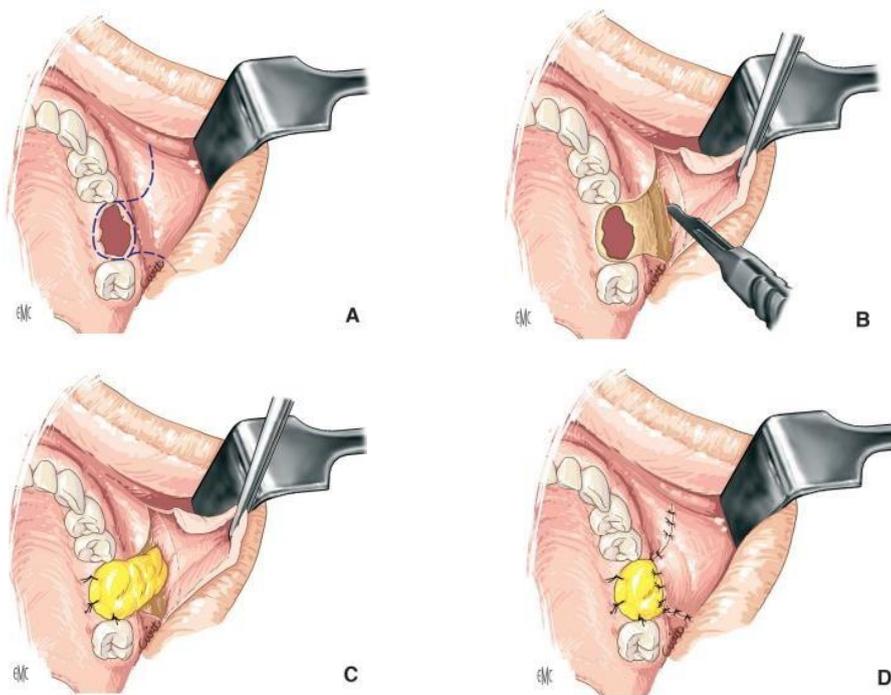


Figure 14 : Lambeau de boule de Bichat, extrait de Lehner et al. (49)

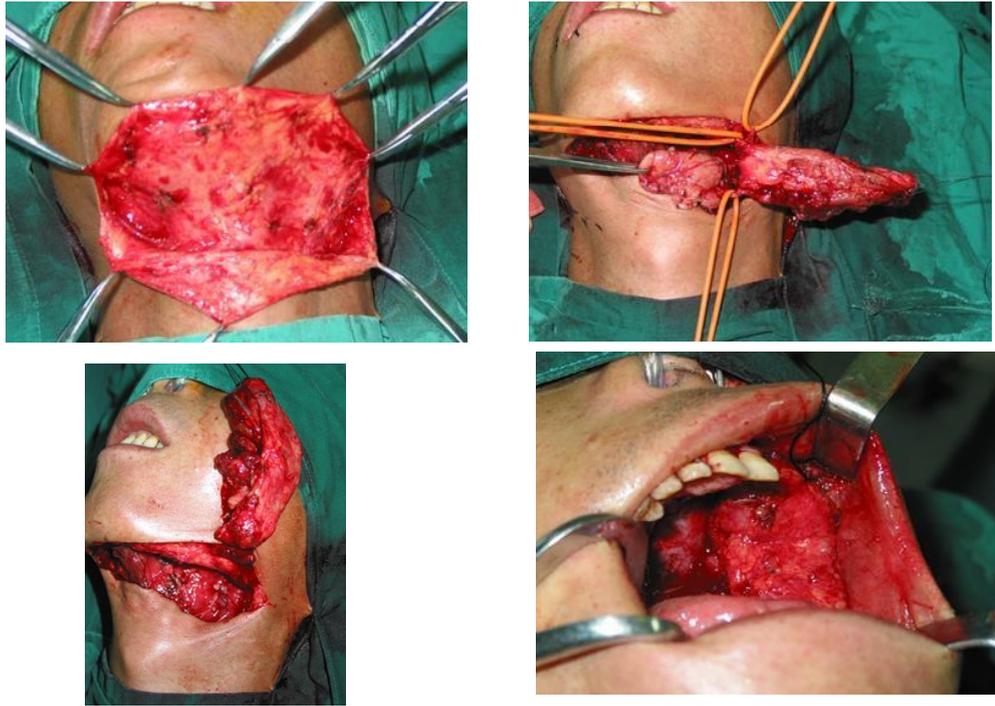


Figure 15 : Exemple de lambeau sous-mental inversé, adapté de You et al. (50)

B- Lambeaux régionaux osseux

Historiquement, plusieurs lambeaux régionaux osseux ont été utilisés, mais ils ont été progressivement remplacés par des techniques de microchirurgie. On peut mentionner l'utilisation de l'apophyse coronoïde de la mandibule associée au muscle temporal (51,52), la table externe de l'os calvarial basée sur l'artère temporale superficielle (TOVIP : transfert osseux vascularisé en flot d'os pariétal) (53), la clavicule associée au lambeau delto-pectoral (54) et le bord basilaire de la mandibule avec le lambeau sous-mental inversé désépithérialisé (55).

C- Lambeaux libres de tissus mous

Les lambeaux de tissus mous ont un long pédicule permettant une anastomose dans le cou. En revanche, ils ne fournissent pas de support osseux, empêchant la pose d'implants et le soutien orbitaire, de la joue et du nez (2,5,26,36). Les prothèses amovibles ont donc souvent une

stabilité insuffisante avec ces lambeaux (39,56) et les résultats fonctionnels et esthétiques peuvent être médiocres (33,39). Les lambeaux cutanés volumineux ne sont pas appropriés aux reconstructions antérieures car ils peuvent empêcher la mise en place d'une prothèse dentaire, la déglutition, la parole et l'esthétique (37,57), nécessitant souvent des interventions additionnelles de dégraissage du lambeau (58).

Parmi ces lambeaux, on trouve le lambeau libre antébrachial, le lambeau libre de grand dorsal, le lambeau libre de muscles droits de l'abdomen, le lambeau libre antérolatéral de cuisse, et le lambeau libre de type DIEP (59–64).

D- Lambeaux libres osseux

Les lambeaux osseux composites sont capables de reconstruire simultanément les déficits osseux et de tissus mous, offrant ainsi la possibilité de poser des implants, de mettre en place une prothèse dentaire implanto-portée, de soutenir le contenu orbitaire, le nez et la joue, et de restaurer l'arcade alvéolaire supérieure et les piliers osseux de l'étage moyen de la face (2,26). Ils sont également utilisables en terrain irradié (19). Les principaux lambeaux libres osseux utilisés sont le lambeau de fibula, le lambeau de crête iliaque et le lambeau de scapula (5). Des alternatives incluent le lambeau antébrachial-radial, le lambeau de muscles droits de l'abdomen avec côte et le lambeau de condyle fémoral médial (2,65).

a- Lambeau de fibula

Le lambeau libre de fibula, introduit pour la reconstruction maxillaire et mandibulaire par Sadove et al. en 1993 (66), ainsi que pour l'étage moyen de la face et l'orbite par Schusterman et al. (46), est largement utilisé pour la reconstruction du maxillaire en raison de son taux élevé de réussite et de ses bons résultats fonctionnels et esthétiques avec peu de complications (17). Il est possible de prélever un lambeau composite avec du muscle, de l'aponévrose et de la peau, fermant ainsi une communication buconasale et offrant une couverture faciale (2,17,67) (Figure 16). Les muscles long fléchisseur de l'hallux et muscle long fibulaire peuvent être

associés à la fibula (8). Un treillis en titane peut être ajouté pour reconstruire le plancher de l'orbite et la paroi antérieure du sinus maxillaire (33). La palette cutanée est large, fine, souple et fiable (8,19,68). Elle est vascularisée par les perforantes septo-cutanées (68). Le pédicule est long et large, jusqu'à douze centimètres de long, ce qui permet de réaliser les anastomoses au niveau cervical sans tension (2,6,8,17,19,34,35). La longueur d'os est suffisante pour réaliser plusieurs ostéotomies, elle peut atteindre 26 cm (68). La fibula a une double vascularisation, médullaire par l'artère médullaire centrale, et périostée, ce qui permet de réaliser de multiples ostéotomies sans nécrose (8,68,69). Le prélèvement est relativement simple et peut-être réalisé en même temps que la maxillectomie, en double équipe, réduisant ainsi le temps opératoire (2,17). La hauteur de l'os cortical est suffisante pour accueillir des implants ostéo-intégrés (2,17,20,34,35) et sa structure en double couche d'os cortical entourant de l'os spongieux, constitue un support optimal pour leur stabilité (13). De plus, le prélèvement du lambeau libre de fibula entraîne peu de morbidité au niveau du site donneur.

Il peut reconstruire l'arcade alvéolaire et le plancher de l'orbite (2,19). Cependant, le lambeau libre de fibula peut nécessiter de multiples ostéotomies et souvent un pontage (70). La palette cutanée peut manquer d'indépendance par rapport aux fragments osseux (26). Le périoste peut former de l'os ectopique, notamment en l'absence de radiothérapie adjuvante, qui peut entraîner un trismus, nécessitant une intervention secondaire (8). De plus, le site donneur requiert souvent une greffe de peau mince (71), surtout si la palette cutanée prélevée a une largeur supérieure à 4 à 6 cm, selon les études (68,72,73). La forme linéaire de la fibula est moins appropriée pour la projection arrondie de l'étage moyen de la face (20). Pour les grandes pertes de substances, la quantité de tissus mous peut-être insuffisante (36). Une contre-indication majeure de ce lambeau est la dominance de la vascularisation du membre inférieur par l'artère fibulaire, observée chez 5 à 8% de la population (67).

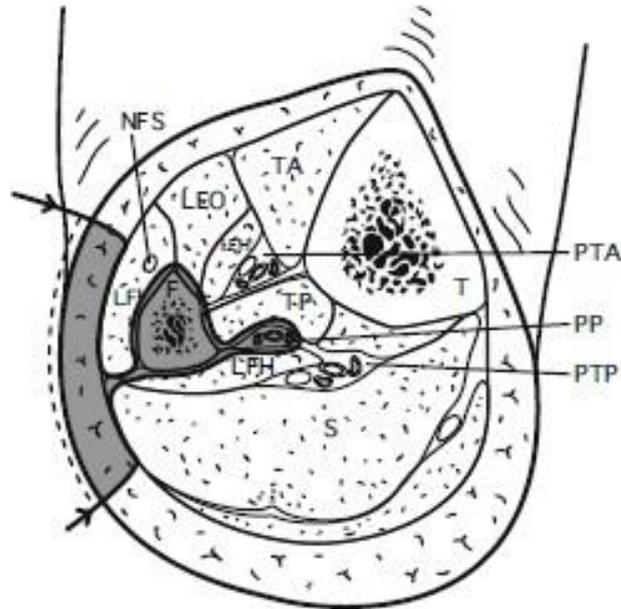


Figure 16 : Lambeau de fibula, extrait de Benateau et Guyot (74), F : fibula, T : tibia, PTA : pédicule tibial antérieur, PTP : pédicule tibial postérieur, NFS : nerf fibulaire superficiel, TA : muscle tibial antérieur, LEO : muscle long extenseur des orteils, LF : muscle long fibulaire, LEH : muscle long extenseur de l'hallux, TP : muscle tibial postérieur, LFH : muscle long fléchisseur de l'hallux, S : muscle soléaire, PP : pédicule péronier.

b- Lambeau de crête iliaque

Le lambeau de crête iliaque, basé sur l'artère iliaque circonflexe profonde, a été popularisé par Brown et al. (75) en 1996 pour la reconstruction maxillaire (Figure 17). Son pédicule est de gros calibre et rarement affecté par l'athérosclérose (15). Il peut être orienté horizontalement pour les maxillectomies basses, afin de reconstruire l'arcade alvéolaire supérieure, ou verticalement pour les maxillectomies hautes, atteignant l'orbite, afin de reconstruire le rebord infra-orbitaire, le plancher de l'orbite, l'arcade alvéolaire supérieure et le corps du zygoma (2,4,5,33,56,70,75,76). Ce lambeau apporte une grande quantité de tissus mous, utile pour les pertes de substances étendues, notamment si le muscle oblique interne ou le muscle iliaque lui sont associés (5,20) Il apporte une largeur d'os suffisante pour recevoir des implants dentaires (4,5,34,39,70). Grâce à sa localisation, un travail en double équipe est possible (15) et la cicatrice peut-être cachée dans les sous-vêtements, sans nécessiter de greffe de peau (15). Bien

que critiqué pour ses complications au niveau du site donneur, telles que les hernies, des études rapportent une faible morbidité (5,20). En effet, Forrest et al. (77) rapportent un faible taux de hernie (3%) associé au prélèvement de lambeau libre de crête iliaque. Le muscle oblique interne peut reconstruire la muqueuse buccale, nasale et le contenu orbitaire, en s'épithélialisant, sur quelques semaines (4,5,34,39,39,70,75,76), évitant ainsi le transfert de poils en endo-buccal et en endo-nasal (20). Initialement volumineux, ce muscle se rétracte significativement au cours des six premiers mois, ce qui réduit son volume apparent (4,75). Contrairement au lambeau libre de fibula, qui est rectiligne, la forme incurvée de la crête iliaque est mieux adaptée à l'anatomie de l'os maxillaire (4,20,78).

En revanche, ce lambeau offre une longueur osseuse plus limitée que le lambeau de fibula, pouvant atteindre jusqu'à 16 cm (76), et possède un pédicule relativement court, de 5 à 7 cm (2,4,5,8,15,17,33,56,70,75). La palette cutanée associée est volumineuse et très peu mobile par rapport à l'os (2,5,17,33,34,56). Un pédicule trop court peut nécessiter un pontage veineux pour les anastomoses, augmentant le risque de thrombose (5,17,39). Le prélèvement de ce lambeau est difficile et prolonge la durée opératoire par rapport à celui de fibula par exemple (4). De plus, lorsqu'il est positionné horizontalement, la hauteur osseuse est moindre par rapport à une orientation verticale, ce qui limite alors la longueur des implants possibles (39). La branche ascendante peut parfois être séparée du pédicule, obligeant à maintenir le muscle oblique interne attaché à la crête iliaque sous peine d'être dé-vascularisé, ce qui diminue sa mobilité tridimensionnelle (75). Enfin, les complications potentielles incluent une douleur chronique, des irrégularités osseuses, une anesthésie dans le territoire du nerf cutané latéral de la cuisse, une boiterie et, dans de rares cas, une hernie (8).

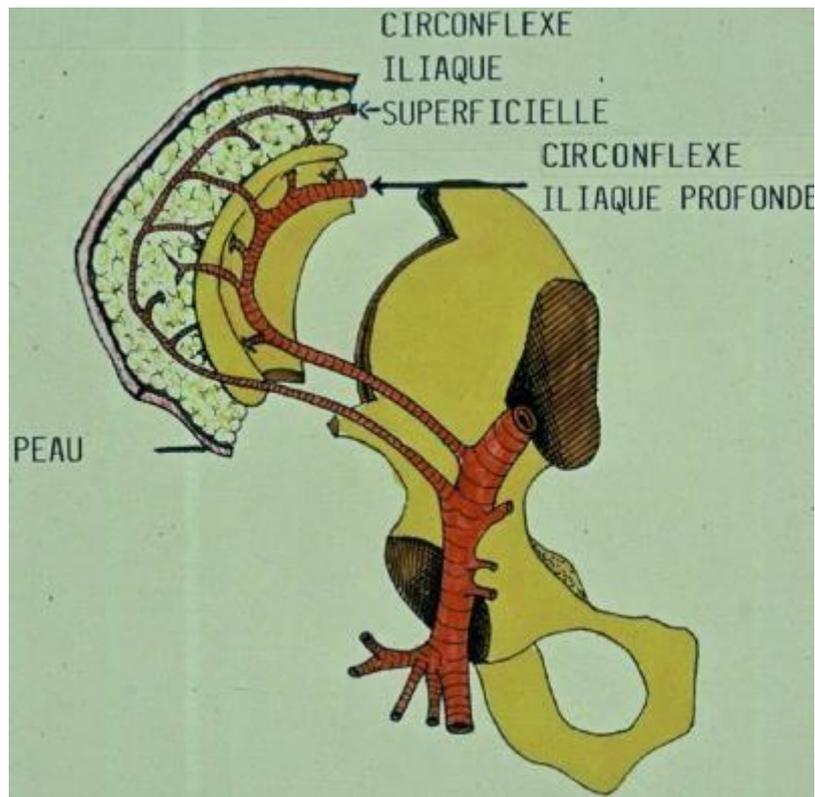


Figure 17 : Lambeau de crête iliaque, extrait de Gomis et Gomis (79)

c- Lambeau de scapula

Ce lambeau peut être utilisé avec d'autres tissus avoisinants, osseux, musculaires et cutanés, de par sa vascularisation (Figure 18). L'artère axillaire donne l'artère sub-scapulaire puis se divise en deux artères, l'artère circonflexe scapulaire et l'artère thoraco-dorsale. L'artère circonflexe scapulaire alimente le bord latéral de la scapula, ainsi que les lambeaux cutanés scapulaire et para-scapulaire. Les muscles grand dorsal, grand rond et dentelé antérieur sont vascularisés par l'artère thoraco-dorsale, tandis que l'artère angulaire, une branche de cette dernière, irrigue la pointe de la scapula (80). L'artère angulaire vascularise l'os sur une longueur de 20 cm contrairement à l'artère scapulaire circonflexe, qui irrigue seulement 12 cm de long (80). Donc si on prélève la branche angulaire de l'artère thoraco-dorsale, il est possible d'associer le bord latéral de la scapula à la pointe de la scapula (56). L'ensemble de ces tissus peut être prélevé

sur un même pédicule (26,81). Les possibilités de lambeaux composites sont nombreuses : musculaires (grand rond, grand dorsal, dentelé antérieur, sous scapulaire), cutanés (scapulaire, para-scapulaire, grand dorsal musculo-cutané) et osseux (bord latéral de scapula, bord médial de scapula, pointe de scapula et côtes) (57,82,83). De plus, ces différents lambeaux sont mobiles les uns par rapport aux autres, facilitant une reconstruction tridimensionnelle efficace (56). Ce lambeau est particulièrement adapté pour les reconstructions de grandes pertes de substance de l'étage moyen de la face, y compris celles avec exentération, atteinte de la dure-mère ou de la peau du visage (84). Un autre avantage réside dans la quantité d'os disponible (17). Comme le lambeau de crête iliaque, il peut être orienté horizontalement afin de reconstruire l'arcade alvéolaire ou verticalement pour le plancher de l'orbite, la paroi antérieure du sinus maxillaire, l'os zygomatique et le palais (17,36,56,80). L'épaisseur de la scapula est proche de celle du maxillaire au centre du palais, mais elle est plus fine que celle de l'os alvéolaire maxillaire (7). La longueur maximale d'os disponible sur le bord latéral de la scapula est de 14 cm (36,85). Cet os peut être le support d'implants dentaires, quelle que soit l'orientation choisie (36,80,84,85). La palette cutanée peut atteindre 10 cm de large, permettant une fermeture directe (81). Le pédicule est long, atteignant jusqu'à 20 cm (2,8,36,57,82,84,86) ; de bon calibre et rarement affecté par l'athérosclérose (82). Le pédicule est plus long, d'environ 6,6 cm selon Wagner et Bayles, lorsque l'on prélève la pointe de la scapula sur l'artère angulaire de l'artère thoraco-dorsale, comparé à la longueur obtenue avec le prélèvement du bord latéral de la scapula sur l'artère circonflexe scapulaire (87). On estime que la longueur du pédicule du lambeau de scapula prélevé sur l'artère circonflexe scapulaire est de 6 à 9 cm, alors que celle du lambeau prélevé sur l'artère angulaire est de 14 à 15 cm (88). Les complications post-opératoires sont rares (2,5).

Un des inconvénients de ce lambeau est qu'il n'est pas adapté au travail en double équipe du fait de la position en décubitus latéral nécessaire (2,17,33,36,56,56,69,70,81,85) ce qui

prolonge le temps opératoire. De plus, la faible épaisseur de la scapula peut poser problème pour le positionnement d'implants dentaires (2,17,33,85). Le prélèvement musculaire peut aussi entraîner une limitation des mouvements de l'épaule (70,86). Fraulin et al. (89) ont noté une limitation de l'extension et de l'adduction de l'épaule lorsque le muscle grand dorsal est prélevé. La rééducation post-opératoire est donc nécessaire pour rétablir l'amplitude des mouvements de l'épaule (57,81).

Dans ces trois techniques de reconstruction, une greffe d'os non vascularisé peut être prélevée pour reconstruire le plancher de l'orbite (5).

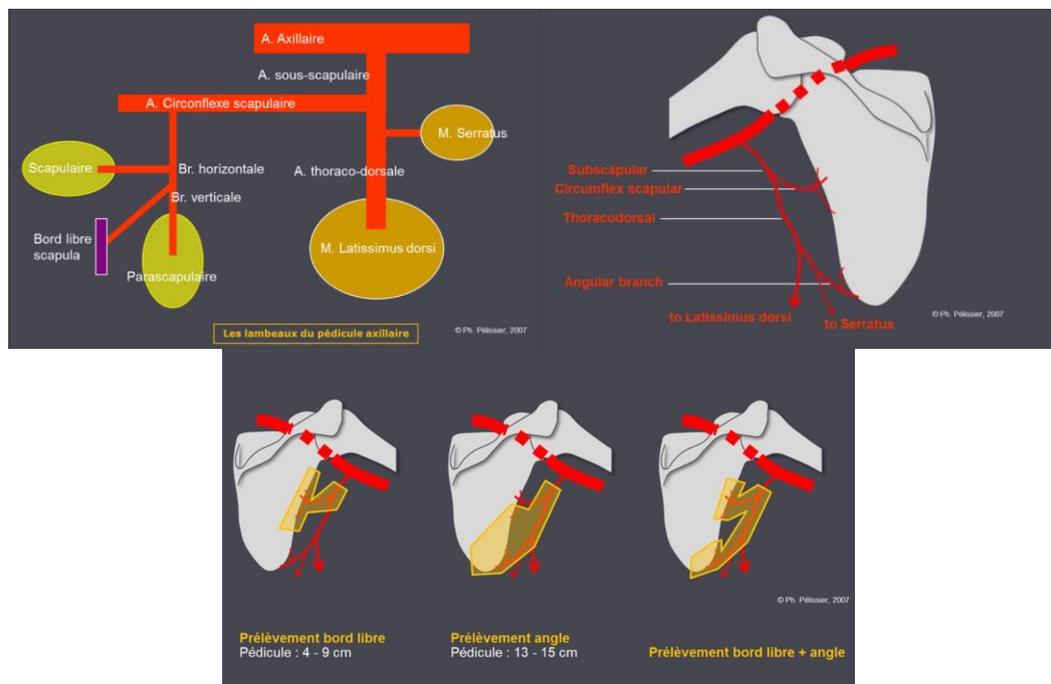


Figure 18 : Chimérisme du lambeau de scapula, Philippe Pelissier (90)

ARTICLE SCIENTIFIQUE

I- Introduction

La reconstruction de l'étage moyen de la face représente un défi majeur pour les chirurgiens maxillo-faciaux. Les pertes de substances dans cette région peuvent engendrer des troubles fonctionnels qui affectent l'alimentation, la parole et la respiration, ainsi que des défauts esthétiques. Ces conséquences, particulièrement visibles au niveau du visage, peuvent engendrer des complications psychologiques, sociales, personnelles et professionnelles importantes. Historiquement, les prothèses obturatrices étaient le traitement de référence mais dans certains cas, notamment dans les pertes de substance étendues, les résultats ne sont pas optimaux. L'essor de la microchirurgie a permis l'utilisation des lambeaux libres osseux, en particulier les lambeaux de fibula, de crête iliaque et de scapula. Chacun de ces lambeaux présente des avantages et des inconvénients spécifiques. Il n'existe pas de consensus sur le choix optimal parmi ces trois types de lambeaux, la décision dépend souvent des habitudes du chirurgien.

Cette étude vise à exposer les cas de reconstruction de l'étage moyen de la face traités dans le service de chirurgie maxillo-faciale du CHU de Strasbourg. Elle inclut également une revue de la littérature accompagnée d'une méta-analyse pour comparer ces trois lambeaux. L'objectif est de déterminer si l'un de ces trois lambeaux offre des résultats fonctionnels et esthétiques supérieurs aux autres, et d'évaluer les différences éventuelles en termes de taux de complications et d'interventions secondaires nécessaires.

Bien que de nombreuses études aient décrit les résultats, complications et interventions secondaires associés à chacun de ces lambeaux, aucune n'a encore comparé les résultats de ces trois méthodes pour la reconstruction de l'étage moyen de la face. Cela peut s'expliquer par la rareté de ces interventions et du fait que peu de centres maîtrisent les trois techniques. Nous

avons donc entrepris de comparer les résultats, les complications et les interventions secondaires de ces lambeaux à partir des données disponibles dans la littérature.

II- Matériel et Méthode

1- Etude rétrospective des cas du service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie du CHU de Strasbourg

A- Cadre réglementaire

Cette étude a été approuvée par le Comité d'éthique des Facultés de Médecine, d'Odontologie, de Pharmacie, des Ecoles d'Infirmières, de Kinésithérapie, de Maïeutique et des Hôpitaux le 24/11/2023. Elle est inscrite au registre des traitements de données des HUS sous la référence RNI 2023 - HUS n°9132. Une notice d'information a été remise à chaque patient vivant et un consentement éclairé a été signé.

B- Patients

La sélection des patients a été réalisée de manière rétrospective et monocentrique, à partir des dossiers médicaux du service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie du CHU de Strasbourg, sur une période allant du 01/01/2000 au 31/12/2022.

Les critères d'inclusion des patients :

Tous les patient(e)s ayant bénéficié d'une reconstruction de l'étage moyen de la face par un lambeau libre de fibula.

Les critères d'exclusion des patients :

Les patient(e)s ayant bénéficié d'une reconstruction de l'étage moyen de la face par prothèse obturatrice, lambeau pédiculé, lambeau libre osseux autre que lambeau de fibula ou lambeau libre de tissus mous.

Pour identifier les patients répondant aux critères d'inclusion, l'investigatrice principale a utilisé les codes CCAM suivants : PZMA004 (Réparation par lambeau libre cutané, fascial, fascio-cutané ou sous-cutané, musculaire, musculo-cutané, musculo-tendineux ou osseux avec anastomoses vasculaires) et PZMA005 (Réparation par lambeau libre ostéo-cutané, ostéo-musculaire ou ostéo-musculo-cutané, avec anastomoses vasculaires). Parmi les 831 lambeaux libres identifiés, 7 lambeaux libres de fibula réalisés dans le cadre d'une reconstruction de l'étage moyen de la face ont été sélectionnés (Figure 19).

Les dossiers médicaux ont été analysés pour recueillir les données suivantes :

- données démographiques : âge, sexe, consommation de tabac et d'alcool, comorbidités ;
- données concernant la maxillectomie : causes, localisation et taille de la perte de substance, classification selon Brown et Sham, traitements néoadjuvants ou adjuvants, nécessité d'un curage cervical et/ou d'une trachéotomie ;
- données concernant la reconstruction : durées opératoires, d'ischémie et d'hospitalisation ; type d'anastomoses et/ou pontage ; réalisation d'une planification virtuelle préopératoire ; nombre d'ostéotomies ; reconstruction du plancher de l'orbite ;
- données concernant les suites post-opératoires : nécessité d'une alimentation entérale ; résultats fonctionnels (réhabilitation dentaire, parole, déglutition, respiration nasale, étanchéité bucco-nasale, ouverture buccale, présence d'une diplopie) ; résultats esthétiques (cicatrices et apparence du visage) ; complications et interventions secondaires.

Les données ont été pseudonymisées.

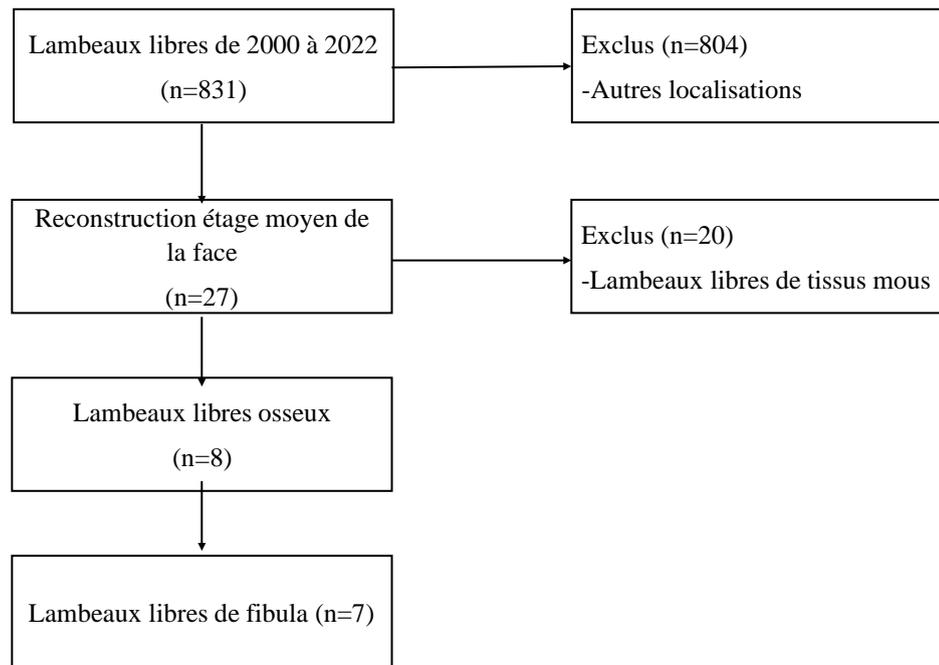


Figure 19 : Diagramme de flux de la sélection des patients

C- Questionnaire

Un questionnaire d'auto-évaluation de 9 questions a été élaboré par l'investigatrice principale pour recueillir les avis des patients concernant les résultats fonctionnels (parole, alimentation, respiration nasale, ouverture buccale, étanchéité bucco-nasale, diplopie, marche) et esthétiques (cicatrice, visage) après l'opération (Annexe 1). Les réponses étaient de type satisfait/insatisfait. Ce questionnaire a été transmis aux patients vivants par voie postale ou réalisé par téléphone, selon leur préférence.

2- Revue de la littérature

L'investigatrice principale a consulté deux bases de données en novembre 2023, PubMed et Google Scholar. Pour la recherche dans PubMed, des équations de mots-clés MeSH ont été utilisées : ("Maxilla"[Mesh]) AND "Fibula"[Mesh] ; ("Maxilla"[Mesh]) AND "Ilium"[Mesh] ; ("Maxilla"[Mesh]) AND "Scapula"[Mesh]. Pour Google Scholar, les équations suivantes ont été utilisées : « allintitle: midface fibula OR scapula OR iliac OR flap -graft -cleft » ; « allintitle:

maxilla fibula OR scapula OR iliac OR flap -graft -cleft ». Une recherche manuelle à partir des références des articles lus a été effectuée pour compléter la sélection.

Les critères d'inclusions étaient les suivants :

Articles en anglais ou en français, rapportant les résultats fonctionnels, esthétiques, les complications et/ou les interventions secondaires après une reconstruction de l'étage moyen de la face, par lambeau libre de fibula, de crête iliaque ou de scapula.

Les critères d'exclusion étaient les suivants :

Articles concernant une reconstruction mandibulaire, une reconstruction par d'autres types de lambeaux ou par prothèse obturatrice, l'absence d'évaluation des résultats, des complications, ou des interventions secondaires, et les articles rédigés dans une autre langue que l'anglais ou le français.

Les doublons ont été supprimés et les articles ont été classés à l'aide du logiciel Zotero 6.0.36. La sélection des articles a été réalisée par l'investigatrice principale en fonction des critères définis précédemment. Les articles ont d'abord été sélectionnés en fonction de la pertinence de leur titre par rapport aux critères d'inclusion et d'exclusion, puis en fonction des résumés, et enfin en fonction de leur contenu (Figure 20).

Les données collectées à partir des articles inclus ont été saisies dans un formulaire sur le logiciel Excel. Ces données comprenaient le nombre de patients, les causes de la maxillectomie, la classification de la perte de substance, les traitements adjuvants, le type de reconstruction, l'utilisation d'une planification préopératoire virtuelle, les anastomoses réalisées, les résultats fonctionnels (alimentation, étanchéité bucco-nasale, réhabilitation dentaire, parole, respiration nasale, ouverture buccale), les résultats esthétiques, les complications post-opératoires et la nécessité d'interventions secondaires.

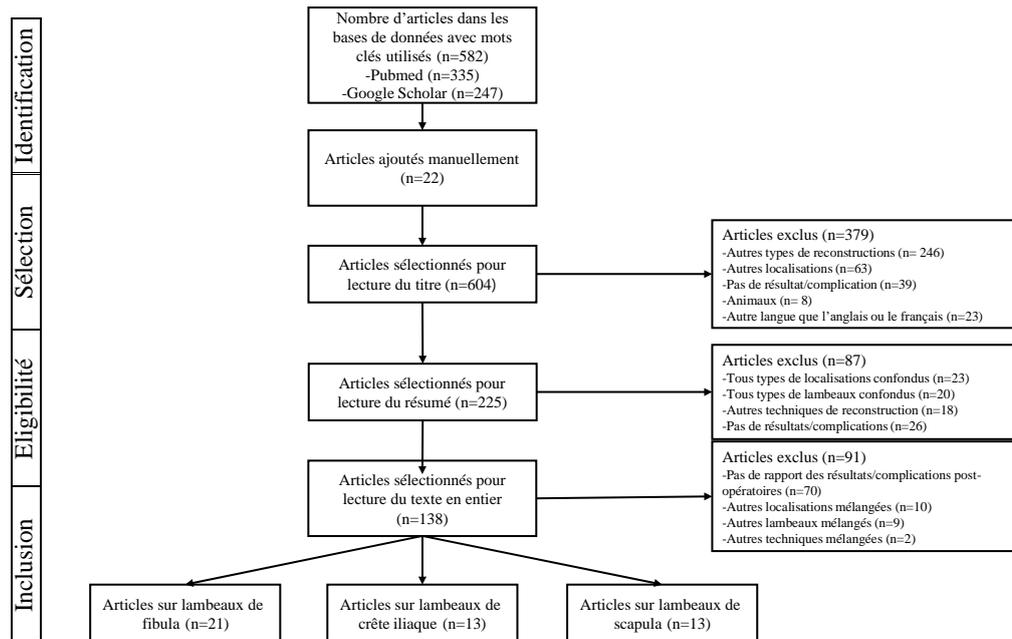


Figure 20 : Diagramme de flux de la revue de la littérature

3- Analyses statistiques

L'analyse statistique a été effectuée par le docteur Lefebvre François (Service de santé publique, CHU de Strasbourg) avec le logiciel R version 4.3.1 ainsi qu'avec tous les logiciels requis pour mener à bien les analyses.

L'analyse statistique a comporté une partie descriptive et une partie inférentielle.

L'analyse statistique descriptive des variables quantitatives s'est faite en donnant pour chaque variable, les paramètres de position (moyenne, médiane, minimum, maximum, premier et troisième quartiles) ainsi que les paramètres de dispersion (variance, écart-type, étendue, écart interquartile). Le caractère gaussien des données a été testé par le test de Shapiro-Wilk et par des diagrammes quantiles-quantiles.

Le descriptif des variables qualitatives s'est fait en donnant les effectifs et les proportions de chaque modalité dans l'échantillon. Chaque fois que cela a été utile, des tableaux croisés ont

été donnés avec les effectifs, les proportions par ligne, les proportions par colonne et les proportions par rapport au total, pour chaque case du tableau.

L'analyse inférentielle pour les variables qualitatives s'est faite soit avec un test du Chi² soit avec un test exact de Fisher, selon les effectifs théoriques des tableaux croisés. Des tests post-hoc ont été réalisés avec des modèles logistiques et correction du risque alpha par la méthode de l'étape unique.

Les comparaisons de variables quantitatives entre groupes ont été réalisées soit par un test de Student (lorsque la variable d'intérêt était gaussienne), avec correction éventuelle pour tenir compte de l'hétérogénéité des variances (test de Welsh), soit par un test non-paramétrique dans le cas contraire (test de Mann-Whitney-Wilcoxon). Pour les comparaisons entre plus de deux groupes, les analyses ont été faites soit par une analyse de la variance (cas gaussien) soit par son équivalent non-paramétrique, à savoir le test de Kruskal-Wallis (données non gaussiennes). Des tests post-hoc ont été réalisés avec des tests de Wilcoxon et correction du risque alpha par la méthode holm.

L'étude des variables explicatives du critère de jugement principal a été réalisée avec des régressions linéaires univariées puis une analyse multivariée a été réalisée avec l'ensemble des variables significatives ($p < 0,1$) lors de l'analyse univariée. Une méthode de sélection descendante pas à pas basée sur la minimisation du critère d'information d'Akaike (AIC : Akaike Information Criterion) a été réalisée.

L'hétérogénéité entre les études a été évaluée par le calcul du I². Les valeurs de I² égales à 25%, 50%, et 75% représentent respectivement une hétérogénéité basse, modérée et forte.

Un astérisque signifie que la p-value est inférieure à 0,05, deux astérisques que la p-value est inférieure à 0,01, trois astérisques qu'elle est inférieure à 0,001 et quatre astérisques qu'elle est inférieure à 0,0001.

III- Résultats

1- Résultats de l'étude de cas cliniques

A- Caractéristiques des patients

Sept reconstructions par lambeau libre de fibula ont été réalisées, impliquant six patients. Une patiente a bénéficié d'un second lambeau de fibula après l'échec du premier. Les caractéristiques des patients sont résumées dans le Tableau 1.

L'âge moyen des patients était de 47 ans, allant de 19 à 68 ans. Deux patients seulement étaient fumeurs et un seul présentait une dépendance à l'alcool. Six reconstructions ont suivi une maxillectomie carcinologique et une a été réalisée après l'exérèse d'une tumeur bénigne. Deux patients avaient déjà bénéficié d'une maxillectomie pour un carcinome épidermoïde de la cavité buccale : l'un a présenté une récurrence avant notre prise en charge, l'autre avait déjà reçu une radiothérapie adjuvante. Un autre patient avait bénéficié de plusieurs interventions pour traiter un carcinome basocellulaire trabéculaire nasal récidivant. Enfin, le dernier patient, initialement suivi pour une dysplasie fibreuse, a vu son diagnostic de dysplasie être modifié en sarcome de bas grade par les progrès de l'analyse moléculaire. Trois reconstructions ont été réalisées dans le cadre d'une perte de substance de classe II selon Brown et Shaw, et quatre pour une perte de substance de classe III.

Tous les patients ont bénéficié d'une maxillectomie avec une reconstruction par lambeau libre ostéo-fascio-cutané de fibula sous anesthésie générale, avec une trachéotomie de protection en début d'intervention. Six lambeaux ont nécessité un pontage veineux pour les anastomoses microchirurgicales. La planification 3D préopératoire, en collaboration avec Materalise® (Leuven, Belgique), a été utilisée pour quatre patients. Trois patients ont bénéficié de la création de guides de coupe maxillaires et fibulaires ainsi que du matériel d'ostéosynthèse sur mesure (Figure 21), et une patiente de la création de guides de coupes fibulaires uniquement. Parmi ces quatre patients, deux ont bénéficié d'une reconstruction du plancher de l'orbite avec une grille

en titane confectionnée sur mesure. Une patiente supplémentaire a eu une réfection du plancher de l'orbite par grille en titane non sur mesure. Un patient a bénéficié d'une reconstruction de la lèvre supérieure par un lambeau libre antébrachial associé. Un patient a bénéficié d'une reconstruction de la paroi inter-sinuso-nasale par greffe de matrice dermique acellulaire avec mise en place de conformateurs pendant 6 semaines. Deux patients au total ont bénéficié de la mise en place d'un conformateur endonasal par attelles de Doyle afin de maintenir la perméabilité des fosses nasales.

Tableau 1 : Caractéristiques des patients

Caractéristiques des patients¹	Lambeaux de fibula (n=7)
Sexe	
Homme	3 (42,86)
Femme	4 (57,14)
Age, en années, moyenne	47
Tabagisme	4 (57,14)
Dépendance à l'alcool	1 (14,29)
Comorbidités	
Carcinome épidermoïde cavité buccale	2 (28,57)
Récidive locale de CE cavité buccale	1 (14,29)
CBC trabéculaire nasal récidivant	1 (14,29)
Dysplasie fibreuse	1 (14,29)
Maxillectomie	2 (28,57)
Curage cervical	1 (14,29)
Radiothérapie antérieure tête et cou	1 (14,29)
Diagnostic histologique	
CE infiltrant bien différencié	4 (57,13)
Carcinome basocellulaire sclérodermiforme	1 (14,29)
Ostéosarcome de bas grade	1 (14,29)
Fibrome cémento-ossifiant	1 (14,29)
Classification de Brown	
II d	3 (42,85)
III b	1 (14,3)
III d	3 (42,85)
Taille de la perte de substance, en cm, moyenne	7,1 x 4,9 x 4,3
Chimiothérapie néoadjuvante	1 (14,29)
Curage cervical	5 (71,43)
Trachéotomie	7 (100)
Délai décanulation trachéotomie, en jours, moyenne	12,43
Anastomose artérielle	

Artère faciale	3 (42,86)
Artère thyroïdienne supérieure	3 (42,86)
Non connue	1 (14,28)
Anastomose veineuse	
Veine faciale	3 (21,43)
Veine thyroïdienne supérieure	2 (14,29)
Tronc thyro-linguo-facial	2 (14,29)
Veine jugulaire externe	1 (7,14)
Non connue	6 (42,85)
Pontage avec veine saphène, en %	6 (85,71)
Temps opératoire, moyenne	14H50
Temps d'ischémie, moyenne	2H37
Nombre d'ostéotomie, moyenne	3,14
Durée d'hospitalisation en réanimation chirurgicale, en jours, moyenne	0,14
Durée d'hospitalisation en soins continus, en jours, moyenne	3,29
Durée d'hospitalisation en soins conventionnels, en jours, moyenne	18,86
Radiothérapie post-opératoire	4 (57,14)
Chimiothérapie post-opératoire	2 (28,57)
Immunothérapie post-opératoire	2 (28,57)
Durée de suivi, en années, moyenne	3,56

¹valeur absolue (pourcentage), CBC : carcinome basocellulaire CE : carcinome épidermoïde

B- Résultats fonctionnels et esthétiques

Trois patients ont répondu au questionnaire, tandis que deux étaient décédés au moment de l'inclusion et une autre patiente était perdue de vue. Les résultats fonctionnels (alimentation, déglutition, parole, respiration nasale, étanchéité bucco-nasale, ouverture buccale et réhabilitation dentaire) et les résultats esthétiques sont résumés dans le Tableau 2.

Tous les patients ont bénéficié d'une pose de sonde naso-gastrique temporaire à la fin de l'intervention, sauf un qui avait déjà une gastrostomie. Deux patients supplémentaires ont nécessité une pose de gastrostomie *a posteriori*. Parmi les trois patients qui ont répondu au questionnaire, deux ont une alimentation normale. Deux patients estiment avoir une voix intelligible et une bonne étanchéité bucco-nasale. En revanche, un seul patient juge avoir une respiration nasale et une ouverture buccale satisfaisantes. Au niveau visuel, une patiente se

plaint de diplopie. Au niveau de la réhabilitation dentaire, un seul patient a bénéficié de la pose d'implants dentaires.

C- Complications et interventions secondaires

Les complications post-opératoires et les interventions secondaires sont résumées respectivement dans les Tableau 3 et Tableau 4. Deux patients ont présenté une récurrence locale et un patient des métastases. Un lambeau a nécrosé nécessitant un second lambeau de fibula. Deux lambeaux ont présenté une nécrose partielle. Un patient a eu une nécrose partielle de la palette cutanée, nécessitant une reprise chirurgicale. Le second patient a présenté une nécrose osseuse sur un des fragments du lambeau de fibula, suite à une infection sur la grille en titane au niveau du plancher de l'orbite, nécessitant deux greffes osseuses d'origine iliaque, selon la technique de Masquelet, avec confection d'une prothèse sur mesure en collaboration avec Materialise® (Leuven, Belgique), pour reconstruire le rebord orbitaire inférieur (Figure 22). Il a par la suite bénéficié d'un lipofilling pour restaurer la projection des tissus mous. L'autre patiente qui avait bénéficié d'une reconstruction du plancher de l'orbite par grille en titane sur mesure a bénéficié d'une ablation de matériel d'ostéosynthèse devant la persistance d'une zone de fistule en regard. Les fragments osseux n'ont pas montré de signe de nécrose.

La patiente 1 (Tableau 5), qui avait bénéficié d'un lambeau de fibula en quatre fragments pour une perte de substance de classe IIIb, a présenté une communication oro-nasale et oro-antrale traitée par un lambeau palatin. Une autre patiente, ayant présenté plusieurs récurrences locales, a reçu une prothèse obturatrice pour une large communication bucco-nasale avec rhinolalie. Trois patients ont présenté un trouble de la cicatrisation, dont deux ont nécessité une reprise chirurgicale. Un patient a présenté une exposition osseuse endobuccale nécessitant un lambeau musculo-muqueux pédiculé sur l'artère faciale (FAMM flap). Un patient a présenté un trismus nécessitant des injections de toxine botuliques dans les muscles masticateurs et de la kinésithérapie.

Le patient ayant bénéficié d'une greffe de Matriderm® au niveau de la cloison inter-sinuso-nasale a obtenu une bonne cicatrisation de la muqueuse endonasale, à l'exception d'une synéchie qui a été sectionnée lors d'une dacryocystorhinostomie suite à des épisodes d'inflammation périorbitaire. Il a également bénéficié d'une vestibuloplastie avec greffe de matrice dermique acellulaire suite à une rétraction de la lèvre supérieure, permettant une bonne reconstruction de la muqueuse labiale et un allongement de la lèvre supérieure. Le Tableau 5 résume les caractéristiques, résultats, complications et interventions secondaires des patients inclus dans l'étude.

Tableau 2 : Résultats fonctionnels et esthétiques post-opératoires

	Lambeaux (n=3)
<i>Résultats fonctionnels¹</i>	
Alimentation	
Alimentation solide	2 (66,67)
Alimentation mixée	1 (33,33)
Alimentation liquide	0 (0)
Parole	
Intelligible	2 (66,67)
Inintelligible	1 (33,33)
Respiration nasale	
Satisfaisante	1 (33,33)
Insatisfaisante	2 (66,67)
Etanchéité bucco-nasale	
Bonne	2 (66,67)
Passage de solides et de liquides	1 (33,33)
Passage de solides	0 (0)
Passage de liquides	0 (0)
Ouverture buccale	
Satisfaisante	1 (33,33)
Limitée	2 (66,67)
Réhabilitation dentaire	
Implants dentaires	1 (33,33)
Diplopie	
Absente	2 (66,67)
Présente	1 (33,33)
<i>Résultats esthétiques¹</i>	
Cicatrices	
Bon	1 (33,33)
Moyen	2 (66,67)
Mauvais	0 (0)
Visage	
Bon	1 (33,33)
Moyen	1 (33,33)
Mauvais	1 (33,33)

¹valeur absolue (pourcentage)

Tableau 3 : Complications post-opératoires

	Lambeaux (n=7)
Complications du site receveur¹	
Nécrose partielle du lambeau	2 (28,57)
Nécrose totale du lambeau	1 (14,29)
Ectropion	2 (28,57)
Obstruction des voies lacrymales	1 (14,29)
Trouble de la cicatrisation cutanée	3 (42,86)
Communication bucco-nasale, bucco-sinusienne	2 (28,57)
Exposition matériel d'ostéosynthèse/osseuse	1 (14,29)
Trismus	1 (14,29)
Récidive locale	2 (28,57)
Métastases	1 (14,29)
Complications du site donneur¹	
Paralysie du long extenseur propre de l'hallux	1 (14,29)
Entorse de cheville	1 (14,29)

¹valeur absolue (pourcentage)

Tableau 4 : Interventions secondaires

	Lambeaux (n=7)
Interventions secondaires¹	
Lambeau local pour exposition ou CBN/CBS	2 (28,57)
AMO	3 (42,86)
Reprise de cicatrice	3 (42,86)
Lambeau de fibula	1 (14,29)
Dacryocystorhinostomie	1 (14,29)
Vestibuloplastie et greffe de derme	1 (14,29)
Greffe osseuse iliaque selon Masquelet	2 (28,57)
Lipofilling périorbitaire	1 (14,29)
Pose d'implants dentaires	1 (14,29)

¹valeur absolue (pourcentage), AMO : ablation de matériel d'ostéosynthèse, CBN : communication bucco-nasale, CBS : communication bucco-sinusienne

Tableau 5 : Résumé des patients inclus dans l'étude

Pat. n=6	Sexe, âge	Histo.	Cl.	Parole	Alim.	Respi. nasale	OB	Etanch BN	Esthé. cicat	Esthé. visage	Diplopie	Marche	Complications	Inter. second
1	F, 50	FCO	IIIb	NA	Sol	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Sat	Thr, TCC, CBN/CBS	Ferm.CBN/CBS, AMO, repr cicat
2	H, 68	CE	IId	NA	Liq	Insat	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Thr	-
3	F, 35	CE	IId	Insat	Mix	Insat	Li	Sat	Moyen	Mauvais	Non	Sat	ORN, Tris, RL, PLEPH	AMO, lambeau hétérolabial, FAMM flap
4	F, 55	CE	IIIId	Sat	Sol	Insat	Li	Insat	Moyen	Moyen	Oui	Sat	NT, Ect, CBN/CBS, RL	Maxillectomie
5	H, 47	CBC	IId	NA	Enté	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NP, TCC, M	Reprise lambeau endonasal
6	H, 19	OS	IIIId	Sat	Sol	Sat	Sat	Sat	Bon	Bon	Non	Sat	NP, Ect, Obs VL, TCC, Ent	DCR, Vesti, GO x2, LF, Imp dent.

Alim : alimentation, *AMO* : ablation matériel d'ostéosynthèse, *CBC* : carcinome basocellulaire, *CBN* : communication buco-nasale, *CBS* : communication bucco-sinusienne, *CE* : carcinome épidermoïde, *Cl* : classification selon Brown et Shaw, *DCR* : dacryocystorhinostomie, *Ect* : ectropion, *Ent* : entorse, *Enté* : entérale, *Esthé cicat* : esthétique des cicatrices, *Esthé visage* : esthétique du visage, *Etanch BN* : étanchéité buconasale, *F* : femme, *FCO* : fibrome cémento-ossifiant, *Ferm* : fermeture, *GO* : greffe osseuse, *H* : homme, *Histo.* : histologie, *Imp dent.* : implant dentaires, *Insat* : insatisfaisant, *Inter second* : interventions secondaires, *LF* : lipofilling, *liq* : liquide, *M* : métastase, *Mix* : mixée, *NA* : non applicable, *NP* : nécrose partielle, *NT* : nécrose totale, *OB* : ouverture buccale, *Obs VL* : obstruction des voies lacrymales, *ORN* : ostéoradionécrose, *OS* : ostéosarcome, *Pat.* : patients, *PLEPH* : paralysie long extenseur propre de l'hallux, *repr cicat* : reprise de cicatrice, *Respi nasale* : respiration nasale, *RL* : récurrence locale, *Sat* : satisfaisant, *Sol* : solide, *TCC* : trouble de la cicatrisation cutanée, *Thr* : thrombose, *Tris* : trismus, *Vesti* : vestibuloplastie

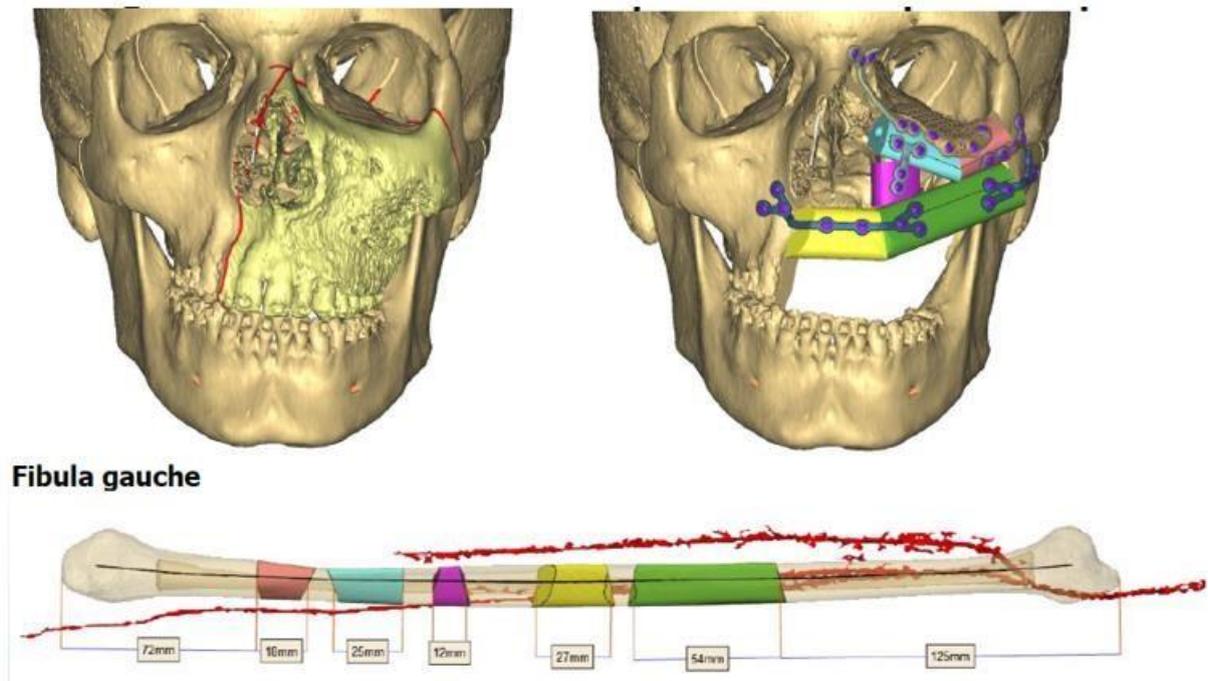


Figure 21 : Planification 3D préopératoire du patient 6 bénéficiant d'une reconstruction par lambeau libre de fibula en 5 fragments, avec grille en titane pour la reconstruction du plancher de l'orbite, et matériel d'ostéosynthèse sur mesure (Materialise®)

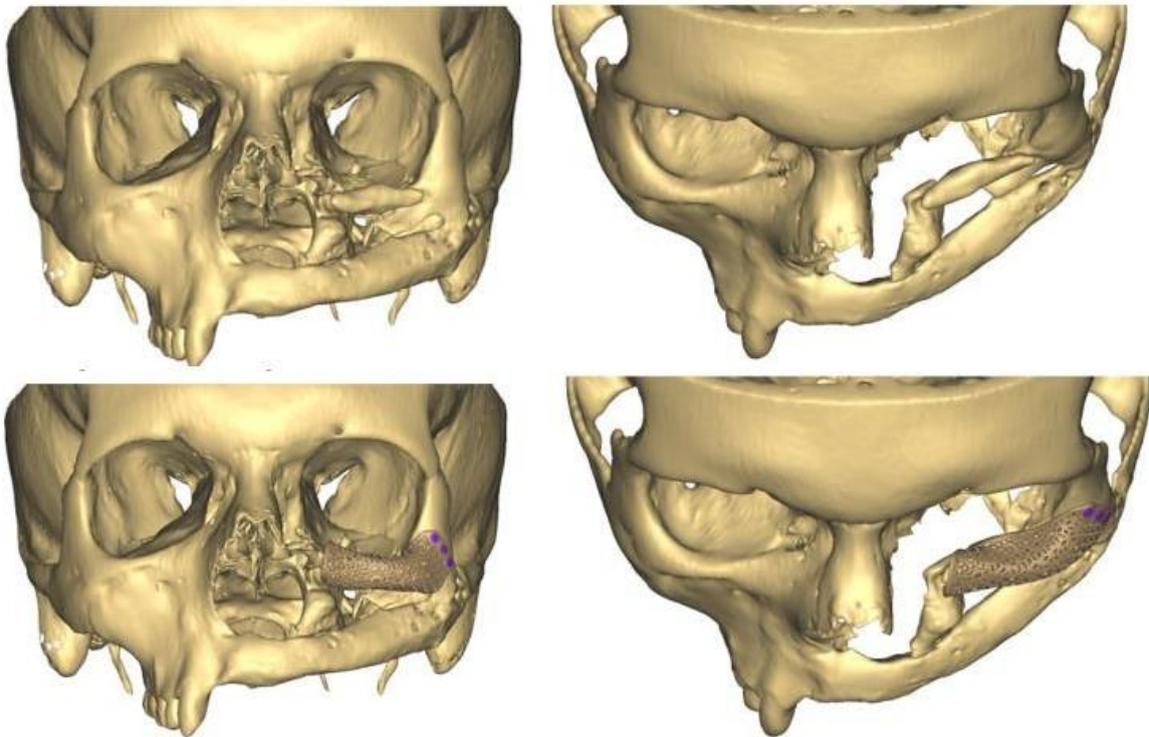


Figure 22 : Reconstruction du rebord orbitaire inférieur du patient 6, après nécrose partielle du lambeau de fibula, par plaque sur mesure et greffe osseuse iliaque selon la technique de Masquelet (Materialise®)

2- Résultats de la revue de la littérature

Parmi une sélection de 604 études, 43 ont été retenues pour la revue de la littérature selon les critères d'inclusion et d'exclusion (Figure 20). Une étude traitait des complications des trois types de lambeaux (91), tandis que deux autres études abordaient les complications et/ou les résultats fonctionnels de deux types de lambeaux (34,92).

21 études se concentrent sur la reconstruction de l'étage moyen de la face par lambeau libre de fibula (3,6,8,13,17,21,33–35,56,69,91–100). Parmi ces études, 11 évaluent l'alimentation, 13 la parole, 2 la respiration nasale, 14 la réhabilitation dentaire, 5 l'étanchéité bucconasale, aucune n'évalue l'ouverture buccale, 11 examinent les résultats esthétiques, 16 rapportent les complications post-opératoires et 10 les interventions secondaires (Tableau 6).

13 études abordent la reconstruction de l'étage moyen de la face par lambeau libre de crête iliaque (4,5,20,32,34,39,70,76,78,86,91,92,101,102). Parmi ces études, 5 étudient l'alimentation, 5 la parole, 2 la respiration nasale, 7 la réhabilitation dentaire, 3 l'étanchéité bucco-nasale, aucune l'ouverture buccale, 3 les résultats esthétiques, 11 les complications post-opératoires et 6 les interventions secondaires (Tableau 7).

13 études concernent la reconstruction de l'étage moyen de la face par lambeau libre de scapula (7,22,27,36,57,80–82,85,91,103–105). Parmi ces études, 8 évaluent l'alimentation, 7 la parole, 3 la respiration nasale, 6 la réhabilitation dentaire, 2 l'étanchéité bucconasale, 2 l'ouverture buccale, 5 les résultats esthétiques, 13 les complications post-opératoires et 8 les interventions secondaires (Tableau 8).

Au total, nous avons dénombré 280 lambeaux de fibula, 119 lambeaux de crête iliaque et 204 lambeaux de scapula.

Tableau 6 : Caractéristiques des études incluses concernant les lambeaux de fibula

Lambeaux de fibula (n=280)	Résultats fonctionnels						Résultats esthétiques	Complications	Interventions secondaires
	Alimentation	Parole	Respiration nasale	Réhabilitation dentaire	Étanchéité	Ouverture buccale			
Peng et al., 2005 (n=34) (17)	X	X		X	X		X	X	X
Shipchandler et al., 2012 (n=7) (95)				X			X	X	X
Navarro Cuellar et al., 2021 (n=12) (21)	X	X	X	X	X		X	X	X
Zhang et al., 2015 (n=27) (94)								X	
Khatib et al., 2019 (n=6) (3)	X	X	X	X	X		X	X	
Wang et al., 2016 (n=33) (96)	X	X					X	X	X
Futran et al., 2002 (n=27) (56)	X	X		X			X	X	X
Ferri et al., 2002 (n=3) (13)				X			X		X
Shen et al., 2017 (n=34) (93)	X	X		X				X	
Kazaoka et al., 1999 (n=1) (97)	X	X		X					
Sun et al., 2011 (n=20) (33)		X		X			X	X	
Yazar et al., 2006 (n=6) (6)	X	X		X			X	X	
Nakayama et al., 1994 (n=1) (69)		X					X		
Nakayama et al., 1995 (n=1) (98)	X			X	X				
Torroni et al., 2007 (n=3) (8)		X		X				X	X
Rodriguez et al., 2008 (n=14) (34)				X				X	X
Costa et al., 2015 (n=5) (92)								X	
Smolka et Iizuka, 2005 (n=1) (91)								X	
Joseph et al., 2015 (n=7) (35)								X	X
Shen et al., 2012 (n=11) (99)	X	X					X	X	X
Hanasono et al., 2010 (n=27) (100)	X	X		X	X				

Tableau 7 : Caractéristiques des études incluses concernant les lambeaux de crête iliaque

Lambeaux de crête iliaque (n=119)	Résultats fonctionnels						Résultats esthétiques	Complications	Interventions secondaires
	Alimentation	Parole	Respiration nasale	Réhabilitation dentaire	Etanchéité	Ouverture buccale			
Lyons et al., 2005 (n=8) (101)								X	
Bianchi et al., 2010 (n=14) (5)	X	X		X	X			X	X
Baliarsing et al., 2010 (n=8) (4)	X	X		X			X	X	X
Maranzano et Atzei, 2007 (n=26) (76)								X	
Kelly et al., 2004 (n=1) (86)	X	X	X	X	X		X		X
Genden et al., 2001 (n=6) (40)	X	X	X	X	X			X	X
Rodriguez et al., 2008 (n=6) (34)				X				X	X
Brown et al., 2002 (n=24) (39)				X				X	
Grinsell et Catto-Smith, 2015 (n=11) (20)	X	X						X	X
Costa et al., 2015 (n=8) (92)				X				X	
Smolka et Iizuka, 2005 (n=1) (91)								X	
Riediger, 1988 (n=5) (102)								X	
Jang et al., 2019 (n=1) (70)							X		

Tableau 8 : Caractéristiques des études incluses concernant les lambeaux de scapula

Lambeaux de scapula (n=204)	Résultats fonctionnels						Résultats esthétiques	Complications	Interventions secondaires
	Alimentation	Parole	Respiration nasale	Réhabilitation dentaire	Etanchéité	Ouverture buccale			
Miles et Gilbert, 2011 (n=39) (85)	X			X				X	X
Clark et al., 2008 (n=14) (57)	X	X		X				X	X
Yoshioka et al., 2009 (n=4) (22)	X	X	X		X		X	X	
Modest et al., 2017 (n=9) (80)	X	X		X				X	X
Uglesic et al., 2000 (n=23) (36)								X	X
Granick et al., 1990 (n=8) (81)	X	X					X	X	
Ugurlu et al., 2007 (n=9) (7)	X	X	X	X			X	X	X
Kakibuchi et al., 2002 (n=5) (103)	X	X	X				X	X	
Vinzenz et al., 1996 (n=2) (104)				X		X		X	
Smolka et lizuka, 2005 (n=8) (91)								X	
Ferri et al., 2021 (n=53) (82)				X		X	X	X	X
Brown et al., 2010 (n=9) (84)								X	X
Kosutic et al., 2008 (n=21) (105)	X	X			X			X	X

A- Caractéristiques des lambeaux inclus

Les maxillectomies sont principalement réalisées dans le cadre d'une tumeur maligne, quel que soit le lambeau de reconstruction choisi, puis pour une tumeur bénigne ou un traumatisme (Tableau 9).

Tableau 9 : Causes des maxillectomies issues de la revue de la littérature

	Lambeau de fibula (n=225)	Lambeau de crête iliaque (n=118)	Lambeau de scapula (n=196)	p-value
Tumeurs malignes	69 [63 ; 75]	81 [72 ; 87]	87 [82 ; 91]	0,4329
Tumeurs bénignes	18 [13 ; 23]	11 [7 ; 18]	6 [4 ; 10]	0,5167
Infection	1 [0 ; 3]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 4]	0,9078
Ostéoradionécrose	1 [0 ; 3]	0 [0 ; 100]	2 [1 ; 5]	0,6265
Traumatisme	10 [7 ; 15]	8 [5 ; 15]	4 [2 ; 8]	0,7656
Malformation congénitale	1 [0 ; 3]	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	1,0000

Pourcentage [Intervalle de confiance]

Les lambeaux de fibula et de crête iliaque sont le plus souvent utilisés pour des pertes de substance de classe II et III selon Brown tandis que les lambeaux de scapula sont utilisés majoritairement pour les classes IV (Tableau 10). Il y a statistiquement moins de maxillectomies de classe II reconstruites par lambeau libre de scapula que par lambeau libre de fibula ($p=0,0488$).

Tableau 10 : Lambeaux incluent dans la revue de la littérature, classés selon la classification de Brown et Shaw

	Lambeau de fibula (n=184)	Lambeau de crête iliaque (n=93)	Lambeau de scapula (n=91)	p-value
Classe I	5 [3 ; 9]	4 [2 ; 11]	18 [11 ; 27]	NA
Classe II	46 [39 ; 53]*	41 [31 ; 51]	23 [16 ; 33]*	0,0488
Classe III	44 [37 ; 51]	39 [30 ; 49]	27 [19 ; 38]	0,6651
Classe IV	5 [3 ; 10]	16 [10 ; 25]	32 [23 ; 42]	0,1669

Pourcentage [Intervalle de confiance]

Tableau 11 : Taux de radiothérapie adjuvante issus de la revue de la littérature

	Lambeau de fibula (n=89)	Lambeau de crête iliaque (n=26)	Lambeau de scapula (n=134)	p-value
RT adjuvante¹	42 [24 ; 62]	73 [53 ; 87]	67 [28 ; 91]	0,3423

¹Pourcentage [Intervalle de confiance] ; RT : radiothérapie

Aucun lambeau n'a été irradié moins fréquemment que les autres (p=0,3423) (Tableau 11). La majorité des lambeaux de cette étude sont réalisés dans le cadre d'une reconstruction primaire (Tableau 12).

Tableau 12 : Taux de reconstruction primaire et secondaire issus de la revue de la littérature

	Lambeau de fibula (n=202)	Lambeau de crête iliaque (n=66)	Lambeau de scapula (n=169)	p-value
Primaire	63 [56 ; 69]	70 [58 ; 80]	86 [51 ; 97]	0,5157
Secondaire	37 [31 ; 4]	30 [20 ; 42]	14 [3 ; 49]	0,5545

Pourcentage [Intervalle de confiance]

Les lambeaux de fibula sont en grande majorité des lambeaux ostéo-myo-cutanés tandis que ceux de crête iliaque et scapula sont surtout des lambeaux ostéo-musculaires, sans palette cutanée (Tableau 13). Il y a statistiquement moins de lambeaux ostéo-musculaires dans les reconstructions par lambeau de fibula par rapport à celles par lambeau de crête iliaque (p=0,001). Il n'y a pas de différence significative entre les lambeaux de scapula et de crête iliaque ou entre les lambeaux de scapula et fibula. Il y a statistiquement plus de prélèvements de lambeaux ostéo-myo-cutanés dans les reconstructions par lambeau de fibula que par lambeau de crête iliaque et de scapula (p=0,0182), or il n'y a pas de différence entre les reconstructions par lambeau de crête iliaque et de scapula.

Tableau 13 : Différents types de lambeau

	Lambeau de fibula (n=225)	Lambeau de crête iliaque (n=45)	Lambeau de scapula (n=66)	p-value
Ostéo-cutané	1 [0 ; 4]	2 [0 ; 14]	21 [13 ; 33]	0,3856
Ostéo-musculaire	2 [1 ; 5]**	80 [66 ; 89]**	64 [51 ; 74]	0,0010
Ostéo-myo-cutané	97 [94 ; 99]*	18 [9 ; 32]*	15 [8 ; 69]*	0,0182

Pourcentage [Intervalle de confiance]

Les anastomoses sont le plus souvent réalisées au niveau des vaisseaux faciaux, quel que soit le type de lambeau réalisé (Tableau 14).

Tableau 14 : Différents type d'anastomoses issus de la revue de la littérature

	Lambeau de fibula (n=89)	Lambeau de crête iliaque (n=37)	Lambeau de scapula (n=73)	p-value
Artérielle¹				
Ar. faciale	80 [70 ; 87]	86 [72 ; 94]	73 [61 ; 82]	0,5442
Ar. thyroïdienne supérieure	5 [2 ; 11]	7 [2 ; 20]	5 [2 ; 14]	0,8467
Ar. carotide externe	2 [1 ; 9]	2 [0 ; 15]	19 [12 ; 30]	NA
Ar. temporale superficielle	12 [7 ; 21]	5 [1 ; 17]	3 [1 ; 10]	0,5602
Ar. linguale	1 [0 ; 8]	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	1,0000
Veineuse¹				
Veine faciale	80 [70 ; 87]	83 [70 ; 92]	47 (35 ; 58]	0,0848
V. jugulaire interne	1 [0 ; 8]	5 [1 ; 17]	30 [20 ; 41]	NA
V. jugulaire externe	5 [2 ; 12]	7 [2 ; 20]	15 [9 ; 26]	0,3124
V. temporale superficielle	13 [7 ; 22]	5 [1 ; 17]	3 [1 ; 11]	0,5287
Tronc thyro-linguo-facial	1 [0 ; 8]	0 [0 ; 100]	4 [1 ; 12]	0,5439
V. jugulaire antérieure	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 9]	1,0000

¹*Pourcentage [Intervalle de confiance] ; Ar : artère, NA : non application, V : veine*

Les lambeaux de fibula, de crête iliaque et de scapula ont nécessité un pontage veineux respectivement dans 15, 14 et 9 % des cas (Tableau 15). Nous ne mettons pas en évidence de

différence significative entre les 3 types de lambeaux malgré leur différence de longueur de pédicule (p=0,7091).

Tableau 15 : Taux de pontages veineux issus de la revue de la littérature

	Lambeau de fibula (n=242)	Lambeau de crête iliaque (n=79)	Lambeau de scapula (n=139)	p-value
Pontage¹	15 [11 ; 20]	14 [8 ; 23]	9 [5 ; 15]	0,7091

¹Pourcentage [Intervalle de confiance]

La planification 3D préopératoire a été utilisée dans plus de la moitié des cas de reconstruction par lambeau de fibula et de scapula (Tableau 16). Nous ne disposons pas de suffisamment de données concernant les lambeaux de crête iliaque, ces informations n'étant pas disponibles dans les articles inclus.

Tableau 16 : Planification 3D préopératoire

	Lambeau de fibula (n=153)	Lambeau de crête iliaque (n=1)	Lambeau de scapula (n=11)	p-value
Planification 3D¹	72 [64 ; 78]	NA	64 [34 ; 86]	0,9993

¹Pourcentage [Intervalle de confiance] ; NA : non applicable

Il n'y a pas de différence statistique entre les différents lambeaux concernant le taux de reconstruction du plancher de l'orbite par greffe osseuse (Tableau 17). En revanche les données sont insuffisantes concernant les reconstructions du plancher de l'orbite par grille en titane (Tableau 18).

Tableau 17 : Reconstruction du plancher de l'orbite par greffe osseuse

	Lambeau de fibula (n=33)	Lambeau de crête iliaque (n=22)	Lambeau de scapula (n=18)	p-value
GO¹	65 [16 ; 95]	27 [13 ; 49]	39 [20 ; 62]	0,3243

¹Pourcentage [Intervalle de confiance] ; GO : greffe osseuse

Tableau 18 : Reconstruction du plancher de l'orbite par une grille en titane

	Lambeau de fibula (n=8)	Lambeau de crête iliaque (n=14)	Lambeau de scapula (n=0)	p-value
Grille titane¹	13 [2 ; 54]	7 [1 ; 37]	NA	0,6778

¹Pourcentage [Intervalle de confiance] ; NA : non applicable

B- Comparaison des résultats fonctionnels entre les trois types de lambeau

a- Alimentation

L'alimentation est classée par les auteurs en fonction de la texture des aliments (solide, mixé ou liquide) ou simplement entre solide ou modifiée. Nous avons harmonisé ces résultats en classant l'alimentation comme normale si les patients pouvaient manger des aliments solides, et comme anormale si les patients consommaient des aliments mixés, liquides ou nécessitaient une alimentation entérale. Nous n'observons pas de différence significative entre les trois types de reconstruction en ce qui concerne l'alimentation (p=0,1309) (Tableau 19).

Tableau 19 : Evaluation de l'alimentation après reconstruction de l'étage moyen de la face par lambeau de fibula, de crête iliaque et de scapula

	Lambeau de fibula (n=191)	Lambeau de crête iliaque (n=40)	Lambeau de scapula (n=109)	p-value
Normale	85 [79 ; 89]	95 [82 ; 99]	64 [55 ; 73]	0,1309
Anormale	15 [11 ; 21]	5 [1 ; 18]	36 [27 ; 45]	0,1245

Pourcentage [Intervalle de confiance]

b- Parole

L'évaluation de la parole est réalisée de manière subjective, par téléphone ou en consultation, puis classée en intelligible ou non intelligible, ou de manière objective en utilisant un score d'intelligibilité selon les études. Nous ne mettons pas en évidence pas différence significative entre les trois types de reconstruction en ce qui concerne la parole ($p=0,1083$) (Tableau 20).

Tableau 20 : Evaluation de la parole après reconstruction de l'étage moyen de la face par lambeau de fibula, de crête iliaque et de scapula

	Lambeau de fibula (n=215)	Lambeau de crête iliaque (n=40)	Lambeau de scapula (n=70)	p-value
Intelligible	97 [93 ; 98]	98 [84 ; 100]	90 [80 ; 95]	0,1083
Non intelligible	3 [1 ; 7]	2 [0 ; 16]	10 [5 ; 20]	0,1318

Pourcentage [Intervalle de confiance]

c- Respiration nasale

La respiration nasale est évaluée selon les retours du patient. En raison du manque de données, une comparaison entre les trois types de lambeaux n'a pas pu être réalisée (Tableau 21).

Tableau 21 : Evaluation de la respiration nasale après reconstruction de l'étage moyen de la face par lambeau de fibula, de crête iliaque et de scapula

	Lambeau de fibula (n=18)	Lambeau de crête iliaque (n=7)	Lambeau de scapula (n=18)	p-value
Bonne	78 [54 ; 91]	NA	NA	NA
Mauvaise	22 [9 ; 46]	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	NA

Pourcentage [Intervalle de confiance] ; NA : non applicable

d- Réhabilitation dentaire

La réhabilitation dentaire a été évaluée en fonction de la pose ou non d'implants dentaires. Les données n'étaient pas suffisantes pour évaluer l'utilisation de prothèses amovibles. Nous ne mettons pas en évidence de différence statistique entre les trois types de reconstruction en ce

qui concerne le nombre de patient ayant bénéficié d'une pose d'implants dentaires ($p=0,2248$) (Tableau 22).

Tableau 22 : Evaluation de la réhabilitation dentaire après reconstruction de l'étage moyen de la face par lambeau de fibula, de crête iliaque et de scapula

	Lambeau de fibula (n=195)	Lambeau de crête iliaque (n=67)	Lambeau de scapula (n=126)	p-value
Implants	55 [30 ; 78]	61 [49 ; 72]	86 [78 ; 91]	0,2248
Pas d'implants	45 [22 ; 70]	39 [28 ; 51]	14 [9 ; 22]	0,2248

Pourcentage [Intervalle de confiance]

e- Etanchéité bucconasale

L'étanchéité bucco-nasale est évaluée selon la présence ou l'absence de régurgitation nasale lors de l'alimentation ou de la prise hydrique. Elle est bonne dans 94% des cas de reconstruction par lambeau de fibula. Le manque de données dans les cas de reconstruction par lambeaux de crête iliaque et de scapula ne permet pas de comparaison entre les trois types de lambeaux (Tableau 23).

Tableau 23 : Evaluation de l'étanchéité bucco-nasale après reconstruction de l'étage moyen de la face par lambeau de fibula, de crête iliaque et de scapula

	Lambeau de fibula (n=80)	Lambeau de crête iliaque (n=21)	Lambeau de scapula (n=25)	p-value
Bonne	94 [86 ; 97]	NA	NA	NA
Mauvaise	6 [3 ; 14]	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	NA

Proportion [Intervalle de confiance] ; NA : non applicable

f- Ouverture buccale

Une seule étude rapportait l'ouverture buccale des patients, après une reconstruction par lambeau libre de scapula, montrant une ouverture buccale satisfaisante dans 77% des cas sur 53

patients (82). Aucune comparaison n'a pu être établie devant le manque de données concernant les autres types de lambeaux.

C- Comparaison des résultats esthétiques entre les trois types de lambeau

Le résultat esthétique était classé en trois (bon, moyen, mauvais) ou quatre (excellent, bon, moyen, mauvais) catégories selon l'avis du patient, du chirurgien, des deux ou encore de la personne de confiance, selon les études. Nous avons décidé de les regrouper en deux catégories afin d'harmoniser les résultats. Nous ne mettons pas en évidence de différence statistiquement significative entre les trois types de reconstruction en ce qui concerne le résultat esthétique post-opératoire ($p=0,9075$) (Tableau 24).

Tableau 24 : Evaluation du résultat esthétique après reconstruction de l'étage moyen de la face par lambeau de fibula, de crête iliaque et de scapula

	Lambeau de fibula (n=159)	Lambeau de crête iliaque (n=10)	Lambeau de scapula (n=79)	p-value
Excellent-bon	86 [79 ; 90]	80 [46 ; 95]	86 [77 ; 92]	0,9075
Moyen-mauvais	14 [10 ; 21]	20 [5 ; 54]	14 [8 ; 23]	0,9016

Proportion [Intervalle de confiance]

D- Comparaison des complications entre les trois types de lambeau

Il n'y a pas de différence significative concernant le taux global de complications post-opératoires entre les trois types de reconstruction ($p=0,3015$). Les complications post-opératoires les plus fréquentes sont les récurrences carcinologiques. Les trois types de lambeaux montrent peu d'échecs. Au niveau du site receveur, les ectropions et les fistules bucco-nasales ou bucco-sinusiennes sont les complications les plus fréquentes après les récurrences. Les complications spécifiques du site donneur classées dans « autres » incluent les troubles de la marche pour les lambeaux de fibula et de crête iliaque, les restrictions de mouvements d'épaule pour le lambeau de scapula, les hernies et les anesthésies dans le territoire du nerf fémoro-

cutané latéral pour le lambeau de crête iliaque. Dans les complications autres des lambeaux de crête iliaque, il s'agit essentiellement d'anesthésies dans le territoire du nerf cutané latéral plus que de hernie ou de trouble de la marche (Tableau 25).

E- Comparaison des interventions secondaires entre les trois types de lambeau

Nous ne mettons pas en évidence de différence significative entre les trois lambeaux concernant le taux global d'interventions complémentaires nécessaires ($p=0,6971$). Nous constatons que les interventions secondaires les plus fréquentes sont les cures d'ectropion, les vestibuloplasties et les réductions de volume (Tableau 26).

Tableau 25 : Complications post-opératoires

	Lambeau de fibula (n=210)	Lambeau de crête iliaque (n=110)	Lambeau de scapula (n=191)	p-value
Site receveur¹				
Infection	1 [0 ; 4]	3 [1 ; 8]	2 [1 ; 5]	0,5026
Hématome	0 [0 ; 3]	1 [0 ; 6]	NA	0,8812
Sérome	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 4]	1
Désunion	2 [1 ; 5]	4 [1 ; 9]	1 [0 ; 3]	NA
Thrombose	4 [2 ; 7]	3 [1 ; 8]	1 [0 ; 4]	0,1837
Nécrose du lambeau	3 [1 ; 6]	5 [2 ; 12]	2 [1 ; 5]	0,2377
Nécrose partielle	1 [0 ; 4]	1 [0 ; 6]	6 [3 ; 10]	0,0538
Récidive	6 [4 ; 10]	15 [9 ; 22]	6 [4 ; 11]	0,5292
Ostéoradionécrose	0 [0 ; 3]	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	NA
Enophtalmie	1 [0 ; 4]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 4]	NA
Dystopie	1 [0 ; 4]	0 [0 ; 100]	2 [1 ; 5]	NA
Diplopie	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 4]	NA
Ectropion	4 [2 ; 8]	2 [0 ; 7]	6 [3 ; 10]	0,5786
Epiphora	0 [0 ; 100]	NA	2 [1 ; 5]	0,9919
Défaut de projection	2 [1 ; 5]	1 [0 ; 6]	1 [0 ; 4]	0,9423
Exposition de plaque d'ostéosynthèse	3 [2 ; 7]	2 [0 ; 7]	2 [1 ; 5]	0,6432
Exposition osseuse	1 [0 ; 4]	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	NA
Trismus	1 [0 ; 4]	1 [0 ; 6]	0 [0 ; 100]	0,9443
Rétinopathie	0 [0 ; 3]	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	NA
Traumatisme facial	0 [0 ; 3]	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	NA
Sinusite	0 [0 ; 3]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 4]	0,9959
Dysfonction tubaire	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 6]	0 [0 ; 100]	NA
CBN/CBS	2 [1 ; 6]	5 [2 ; 10]	NA	NA
Obstruction nasale	3 [1 ; 6]	1 [0 ; 6]	0 [0 ; 100]	NA
Névralgie	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 6]	0 [0 ; 100]	NA
Insuffisance vélopharyngée	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 4]	NA
Résorption osseuse	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 4]	NA
Autres	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	2 [1 ; 5]	NA
Site donneur¹				
Infection	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 4]	NA
Sérome	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	4 [2 ; 7]	NA
Désunion	1 [0 ; 4]	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	0,9988
Hématome	0 [0 ; 100]	NA	0 [0 ; 100]	NA
Douleurs chroniques	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 6]	0 [0 ; 100]	NA
Autres	0 [0 ; 3]	6 [3 ; 13]	1 [0 ; 19]	0,1729
Complications médicales¹	0 [0 ; 100]	2 [0 ; 7]	7 [4 ; 12]	NA

¹Pourcentage [Intervalle de confiance] ; NA : non applicable

Tableau 26 : Interventions secondaires

	Lambeau de fibula (n=151)	Lambeau de crête iliaque (n=46)	Lambeau de scapula (n=177)	p-value
Lambeau pédiculé ou libre de tissus mous (augmentation des tissus mous, fermeture de fistule, couverture après nécrose cutanée)	3 [1 ; 7]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 4]	NA
Lambeau libre osseux (nécrose du lambeau)	2 [1 ; 6]	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	NA
Cure d'ectropion	4 [2 ; 9]	0 [0 ; 100]	4 [2 ; 8]	0,9493
Vestibuloplastie	2 [1 ; 6]	2 [0 ; 14]	5 [3 ; 9]	0,9567
Réduction volume	3 [1 ; 8]	9 [3 ; 21]	2 [1 ; 6]	0,4514
Distraction	1 [0 ; 5]	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	NA
Coronoïdectomie	1 [0 ; 5]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 4]	0,9923
Augmentation volume osseux	0 [0 ; 100]	4 [1 ; 16]	1 [0 ; 4]	0,6432
Réduction volume osseux	0 [0 ; 100]	2 [0 ; 14]	0 [0 ; 100]	NA
Ablation GO résorbée PO	0 [0 ; 100]	2 [0 ; 14]	0 [0 ; 100]	NA
Exérèse palette cutanée nécrosée	0 [0 ; 100]	2 [0 ; 14]	0 [0 ; 100]	NA
Plastie en Z pour bride	0 [0 ; 100]	2 [0 ; 14]	0 [0 ; 100]	NA
Cure de hernie	0 [0 ; 100]	2 [0 ; 14]	0 [0 ; 100]	NA
Curage cervical	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	2 [1 ; 6]	NA
Epithèse orbitaire	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	2 [1 ; 5]	NA
Prothèse orbitaire	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	6 [3 ; 11]	NA
Maxillectomie	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 4]	NA
Reconstruction lèvre supérieure	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 4]	NA
Reconstruction orbite	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	2 [1 ; 5]	NA
Grefe de peau	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	4 [2 ; 8]	NA
DCR	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	2 [0 ; 5]	0,9996
AMO	1 [0 ; 5]	0 [0 ; 100]	2 [1 ; 5]	0,7559
Reprise esthétique contour	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	2 [1 ; 5]	1,0000
Suspension faciale	0 [0 ; 100]	0 [0 ; 100]	1 [0 ; 4]	NA

Proportion [Intervalle de confiance], AMO : ablation de matériel d'ostéosynthèse, DCR : dacryocystorhinostomie, GO : greffe osseuse, NA : non applicable, PO : plancher de l'orbite

F- Test d'homogénéité des études

L'hétérogénéité entre les études est évaluée par le I^2 . Les études sont fortement hétérogènes entre elles concernant l'alimentation ($I^2=82\%$), la réhabilitation dentaire ($I^2=78\%$), les complications globales ($I^2=90\%$) et les interventions secondaires globales ($I^2=78\%$). En

revanche, l'hétérogénéité est faible concernant l'évaluation des résultats esthétiques ($I^2=6\%$) et de la parole ($I^2=31\%$).

IV- Discussion

1- Difficultés de reconstruction de l'étage moyen de la face

La reconstruction de l'étage moyen de la face représente un défi majeur pour les chirurgiens maxillo-faciaux. Elle est à la fois complexe et sujette à controverses. Bien qu'il existe une variété de choix thérapeutiques avec leurs avantages et inconvénients propres, il n'existe pas de traitement de référence. La principale difficulté réside dans la variabilité des pertes de substance résultant de la résection ou du traumatisme (37).

Le choix de la méthode de reconstruction dépend de plusieurs facteurs :

- l'ampleur de la perte de substance, dans les plans horizontal et vertical ;
- la localisation de l'exérèse ;
- l'atteinte des tissus mous endo-buccaux et cutanés ;
- la conservation ou non du plancher de l'orbite ;
- la nécessité éventuelle d'une exentération orbitaire ;
- les traitements antérieurs ;
- l'état général du patient (21,37).

Les maxillectomies étant rares, leurs reconstructions le sont tout autant. Pendant longtemps, la reconstruction était évitée pour faciliter la surveillance d'une récurrence. Cependant, avec l'avancée des techniques d'imagerie, il n'a pas été démontré que la reconstruction entravait la surveillance, ni la détection d'une récurrence (26,57).

Une des difficultés majeures est d'obtenir un volume suffisant pour assurer une projection satisfaisante de la joue (37). Cette tâche est compliquée par le risque de contraction cicatricielle, la disponibilité des tissus, des vaisseaux receveurs, ainsi que par des facteurs comme la

dénutrition et les traitements antérieurs par radiothérapie (93). D'un autre côté, une palette cutanée endo-buccale volumineuse peut augmenter le risque de désunion et gêner la déglutition ou la rétention d'une prothèse dentaire (26).

2- Stratégie de reconstruction

La stratégie de reconstruction dépend de l'ampleur de l'exérèse et de sa localisation (33). Lors du choix du type de reconstruction, il est crucial de considérer les traitements adjuvants éventuels et les besoins de surveillance, qui peuvent influencer la prise en charge thérapeutique (16).

Généralement, les pertes de substance antérieures du maxillaire nécessitent un lambeau libre osseux, tandis que les pertes de substance postérieures peuvent être reconstruites avec un lambeau libre de tissus mous. Les pertes de substance palatines antérieures, préservant les deux canines, peuvent par contre être traitées efficacement par prothèse obturatrice. Les pertes de substance du prémaxillaire peuvent être traitées soit par un lambeau libre osseux en cas de perte de substance osseuse, soit par un lambeau libre de tissus mous associé à une prothèse amovible fixée sur les dents résiduelles si les dents ne sont pas sacrifiées. Les pertes de substance postérieures unilatérales peuvent être traitées par prothèse obturatrice, à condition que l'état dentaire résiduel soit adéquat, ou par un lambeau de tissus mous. Les pertes de substance maxillaires bilatérales ne peuvent pas être reconstruites efficacement par une prothèse obturatrice (37).

Les régions telles que la crête alvéolaire et le plancher de l'orbite nécessitent une reconstruction (19). Le plancher de l'orbite peut être reconstruit par greffe osseuse ou l'utilisation de matériel alloplastique (grille en titane ou plaque en PDS) (37). En cas d'exentération, un lambeau mince couvrant hermétiquement l'orbite peut réduire le risque de fuite d'air entre le nez et la plaie orbitaire (37).

Idéalement, un lambeau comprenant de l'os, des tissus mous fins et souples, est préférable pour restaurer les fonctions de l'os maxillaire. Etant donné que la maxillectomie est souvent réalisée dans le cadre du traitement d'un cancer, une reconstruction avec des tissus vascularisés est essentielle en raison de la nécessité fréquente d'une radiothérapie adjuvante (33). Malheureusement, la plupart des lambeaux ont tendance à rétrécir les cavités, notamment nasales perturbant ainsi leurs fonctions, et buccales limitant la possibilité d'une réhabilitation dentaire (7). Pour les grandes pertes de substance touchant plusieurs localisations, des lambeaux offrant plusieurs palettes cutanées sont indiqués (37).

Brown et Shaw proposent un arbre décisionnel thérapeutique en fonction de leur classification. Les petites pertes de substance de classe I et IIa peuvent être reconstruites par un lambeau libre de tissus mous (lambeau chinois). Les classes IIb peuvent être traitées par prothèse obturatrice (surtout si elles sont postérieures), par lambeau de tissus mous régional (lambeau de muscle temporal) ou lambeau libre ostéo-cutané. Les classes IIc sont une bonne indication aux implants zygomatiques. Les classes III et IV peuvent être traitées par un lambeau libre de crête iliaque avec muscle oblique interne ou bien par un lambeau libre de scapula avec le muscle grand dorsal. Les classes V peuvent être traitées par lambeau de tissus mous régional (type lambeau de muscle temporal) ou lambeau libre de tissus mous (type lambeau chinois ou antéro-latéral de cuisse). Les classes VI peuvent être traitées par lambeau libre ostéo-cutané de l'avant-bras avec ou sans lambeau frontal (84).

Cordeiro et Chen proposent aussi un algorithme de reconstruction en fonction de leur classification. Ils proposent aussi un petit lambeau fascio-cutané type lambeau chinois pour les classes I. Les classe IIa peuvent être reconstruites par une greffe de peau associée ou non à une prothèse obturatrice, ou un lambeau fascio-cutané libre. Les classes IIb exigent un lambeau libre ostéo-cutané et les classes III et IV souvent une association de plusieurs lambeaux (106).

3- Discussion des résultats de l'étude de cas cliniques

A- Classification

Dans notre étude de cas, les lambeaux de fibula sont principalement utilisés pour les reconstructions après maxillectomies de classe II et III selon la classification de Brown et Shaw, ainsi que pour la prise en charge de tumeurs malignes, en accord avec la littérature. Toutefois, certains auteurs expriment des réserves quant à l'utilisation d'un lambeau de fibula pour des pertes de substance de classe III ou IV, en cas de résection du plancher de l'orbite, en raison d'une insuffisance osseuse. Néanmoins, le lambeau de fibula peut être adapté en double barrette, c'est-à-dire qu'un fragment est destiné à reconstruire l'arcade dentaire et un autre à reconstruire le rebord orbitaire inférieur (3,107).

Li et al. (108) démontrent que le lambeau de crête iliaque présente une hauteur et une largeur significativement supérieures à celles du lambeau de fibula, tandis que ce dernier est significativement plus long. Par conséquent, le lambeau de crête iliaque serait mieux adapté pour les pertes de substances de classe b et c (moins de la moitié du palais), tandis que les lambeaux de fibula conviennent d'avantage aux pertes de substances bilatérales de classe d (plus de la moitié du palais).

B- Pontages veineux

La distance entre la perte de substance et les vaisseaux receveurs du cou complique la revascularisation du lambeau, contrairement à la reconstruction mandibulaire, par exemple (39). Dans notre série de cas, les vaisseaux faciaux sont moins souvent utilisés pour les anastomoses (43% pour l'artère faciale et 21% pour la veine faciale) par rapport à ce qui est rapporté dans la littérature (80% pour l'artère faciale et la veine faciale), tandis que le recours au pontage est plus courant (86% dans notre série de cas contre 15% dans la littérature). Cette différence peut s'expliquer par la position des anastomoses. En effet, dans le service de chirurgie maxillo-faciale du CHU de Strasbourg le pédicule est généralement tunnelisé sous la

mandibule, et les anastomoses sont réalisées au niveau du cou. A l'inverse, des auteurs comme Shipchandler et al. (95), ne recourent pas au pontage dans leurs reconstructions par lambeau de fibula, préférant réaliser les anastomoses au niveau de la joue ou juste sous le corps de la mandibule, ce qui nécessite une longueur de pédicule moins importante. De même, Navarro Cuellar et al. (21) effectuent leurs anastomoses au niveau des vaisseaux faciaux en endo-buccal. D'autres auteurs privilégient les vaisseaux temporaux superficiels pour la réalisation des anastomoses, réduisant ainsi la longueur requise du pédicule (6,21,69,100). Pourtant, les vaisseaux temporaux superficiels présentent un calibre moindre (26), une fragilité accrue, sont sujets aux spasmes et donc peu fiables (46).

L'utilisation d'un pontage veineux peut prolonger la durée de l'intervention chirurgicale ainsi que celle de l'ischémie du lambeau libre, surtout s'elle n'est pas organisée en amont et si la décision de recourir au pontage est prise après la section du pédicule. Il est souvent décrit que l'augmentation du nombre d'anastomoses accroît le risque de complications vasculaires. Bien que le pontage augmente le nombre d'anastomoses et donc le risque de thrombose, il réduit le risque de thrombose lié aux anastomoses sous tension. Grâce à la planification 3D préopératoire, il est possible de déterminer avec précision la longueur nécessaire du pédicule et d'anticiper la nécessité d'un pontage. Ainsi, s'il est prévu en amont, la durée d'intervention et d'ischémie seront limitées.

C- Positionnement des fragments osseux

Comme une reconstruction strictement anatomique du maxillaire n'est pas toujours possible, il est recommandé de privilégier la reconstruction des piliers osseux. Certains auteurs choisissent de recréer l'arche maxillaire (3,13,21,94,96,99,100), afin de pouvoir placer des implants dentaires dans le lambeau osseux et assurer une réhabilitation dentaire par prothèse ostéo-intégrée (Figure 23). La fixation du lambeau osseux à l'os natif est alors peu stable. D'autres auteurs se concentrent principalement sur le rétablissement des piliers (17,33,35,93,95) et fixent

le fragment osseux en contact avec l'os zygomatique, sans reconstituer l'arcade dentaire maxillaire, assurant une ostéosynthèse solide et une restauration adéquate de la projection du visage (Figure 24). Dans cette approche, les fragments osseux peuvent accueillir des implants dentaires et la stabilité osseuse est maintenue. Pour renforcer la stabilité de la prothèse dentaire (21) ou la fixation des fragments osseux à l'os zygomatique (33), des implants zygomatiques peuvent aussi être associés à un lambeau libre. Deux méta-analyses montrent que la survie des implants zygomatiques est comparable à celle des implants dentaires conventionnels (109,110).

Chez le patient 6 de notre série de cas, le lambeau de fibula a été placé en contact étroit avec l'os zygomatique, sans reconstruction anatomique de l'arche maxillaire, permettant ainsi la pose d'implants dentaires (Figure 25). Actuellement, ce patient bénéficie d'une prothèse dentaire implanto-portée stable, démontrant qu'il n'est pas nécessaire de reconstruire précisément l'anatomie de l'arcade dentaire maxillaire, mais qu'il est préférable de reconstruire les piliers osseux de la face.

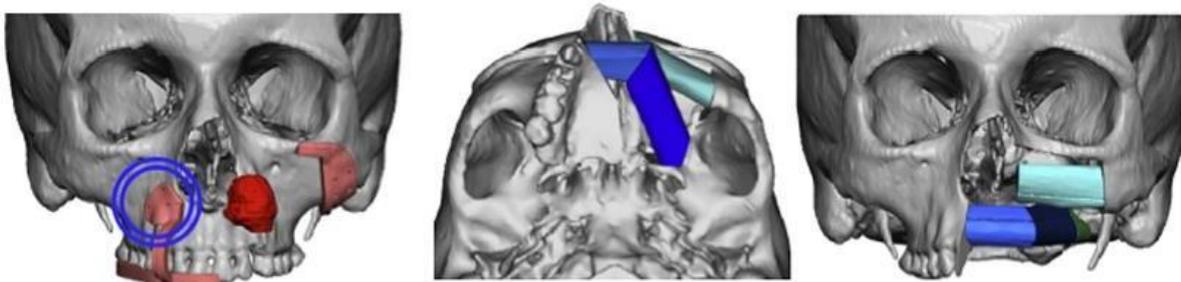


Figure 23 : Exemple de positionnement des fragments osseux afin de reconstruire l'arcade dentaire supérieure, extrait de Khatib et al. (3)

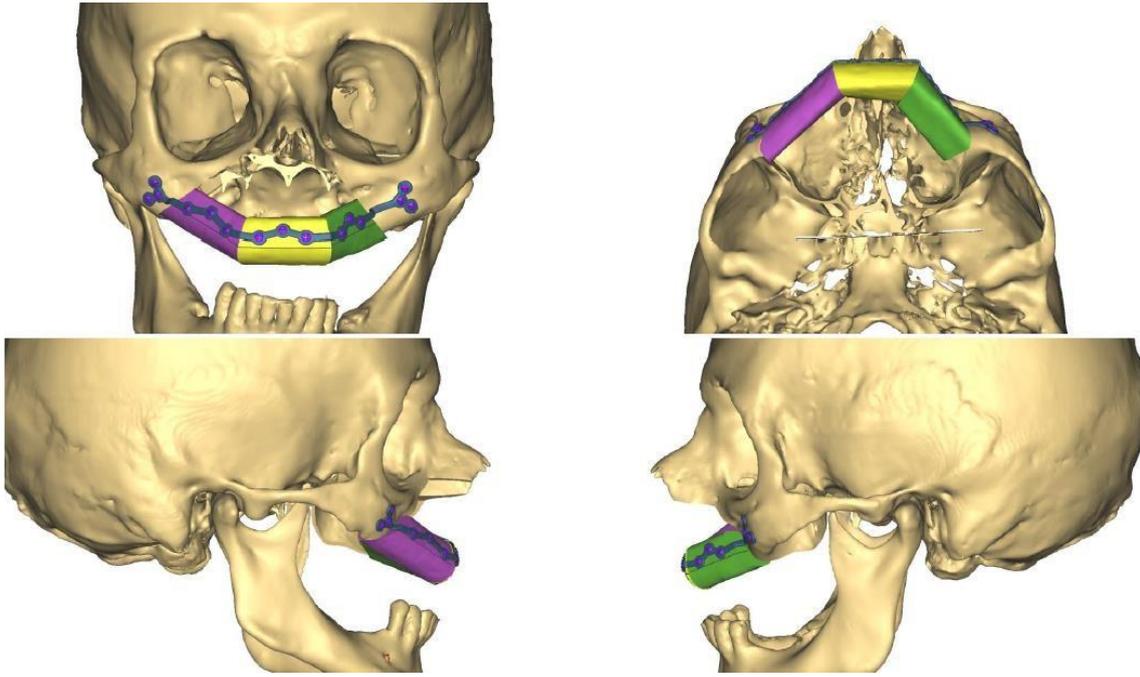


Figure 24 : Exemple de positionnement des fragments osseux en contact étroit avec l'os zygomatique, rétablissant les piliers osseux, sans reconstruction de l'arcade dentaire supérieure (Patient 2, Materialise®)

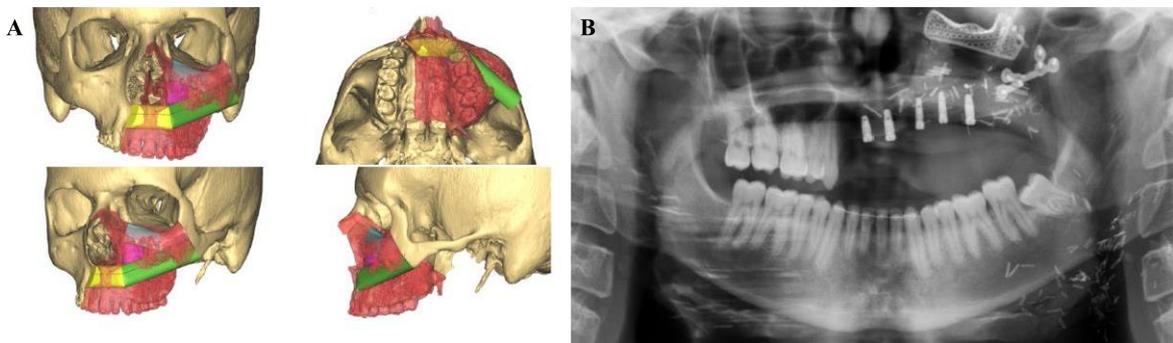


Figure 25 : Planification 3D préopératoire du patient 6 par Materialise® (A) et orthopantomogramme du patient 6 après la pose de 5 implants dentaires (B)

D- Résultats fonctionnels et esthétiques

Cette série de cas démontre que le lambeau de fibula est une méthode fiable et efficace pour la reconstruction de l'étage moyen de la face. Concernant l'alimentation, 50% des patients ont retrouvé une alimentation normale, 66% une parole normale, 67% une bonne étanchéité bucco-nasale et 33% une respiration nasale satisfaisante. Toutefois, cette étude de cas est limitée par le faible nombre de patients inclus et aptes à répondre au questionnaire. Il serait donc pertinent

de faire compléter ce questionnaire par les futurs patients qui bénéficieront d'une telle reconstruction, à distance de l'opération, afin d'augmenter la taille de l'échantillon.

E- Complications

Dans notre étude de cas cliniques, sur sept lambeaux un seul a échoué. Le taux d'échec est faible. Nous rapportons un cas de nécrose osseuse partielle, survenue après une inflammation liée à la reconstruction du plancher de l'orbite par une grille en titane sur mesure. Ce cas clinique impliquait un lambeau de fibula segmenté en cinq fragments, dont les deux fragments les plus distaux, peu vascularisés et alimentés uniquement par la vascularisation périostée, ont nécrosés. Une autre patiente, ayant bénéficié d'un lambeau de fibula en quatre fragments, a développé une communication oro-nasale et oro-antrale, nécessitant une fermeture par un lambeau local. Dans la série de cas de Wilkman et al. (111), une augmentation du risque de nécrose osseuse ou de fistule est également observée dans les lambeaux qui ont eu plusieurs ostéotomies.

Les deux patients présentant une limitation de l'ouverture buccale avaient reçu un traitement adjuvant par radiothérapie, ce qui pourrait expliquer un trismus. En effet, 45% des patients traités par radiothérapie pour un cancer de la tête et du cou développent un trismus post-radique (112). En revanche, la chirurgie peut également induire un trismus post-opératoire, causé par une fibrose de l'articulation temporo-mandibulaire ou une contracture des muscles masticateurs. Ren et al. (113) ont montré que la rééducation précoce, utilisant des dispositifs tels que TheraBites® ou la technique des abaisses langues, commencée dès une ou deux semaines après l'opération, peut réduire le trismus post-opératoire.

F- Interventions secondaires

Concernant la nécrose osseuse partielle, les premiers signes cliniques étaient une inflammation locale des tissus mous, ce qui nous a conduit à réaliser une dacryocystorhinostomie, nous permettant de diagnostiquer une synéchie nasale. Face à l'inflammation persistante, il a été

nécessaire de retirer le matériel d'ostéosynthèse au niveau du plancher de l'orbite, mais une nécrose osseuse était déjà présente. Cela nous a conduit à réaliser une reconstruction par greffe osseuse selon la technique de Masquelet, avec une prothèse en titane sur mesure puis un lipofilling de comblement. Suite à cette complication, plusieurs interventions secondaires ont été requises, représentant environ la moitié de toutes les interventions secondaires de l'étude pour un seul patient. Si on exclut ce patient, peu d'interventions secondaires ont été nécessaires.

La technique de Masquelet, plus couramment employée par les orthopédistes pour les os longs, consiste à créer une néo-cavité favorable à la revascularisation d'une autogreffe osseuse ultérieure. La première étape implique de combler la perte de substance osseuse avec du ciment chirurgical (polyméthylméthacrylate), ce qui conduit à la formation d'une membrane, richement vascularisée autour de celui-ci. Cette membrane contient des facteurs de croissance (comme le VEGF, le TGF et le BMP-2) et des cellules souches mésenchymateuses, créant ainsi un environnement propice à la revascularisation d'une greffe d'os spongieux. Après un délai de deux mois, le ciment est retiré, laissant en place la membrane qui forme une néo-cavité, dans laquelle une autogreffe d'os spongieux, souvent d'origine iliaque, peut-être implantée (114).

Bien que cette technique soit rarement utilisée au niveau de la face, Richard et al. (115) l'ont utilisé avec succès pour une reconstruction mandibulaire après un traumatisme par arme à feu. Zwetyenga et al. (116) ont également employé cette technique pour reconstruire la mandibule de quatre patients atteints d'ostéoradionécrose nécessitant une mandibulectomie segmentaire, en combinant une greffe d'os spongieux d'origine iliaque à un substitut osseux synthétique (Hydroxyapatite et phosphate tricalcique beta). Parmi ces patients, deux ont développé une infection post-opératoire conduisant à l'exteriorisation du ciment ou de la greffe, tandis que les deux autres patients ont présenté une consolidation osseuse. Une biopsie osseuse réalisée lors du retrait du matériel d'ostéosynthèse a confirmé la formation d'un os fonctionnel.

Waligora et al. (117) rapportent 10 cas de reconstruction mandibulaire utilisant cette technique, avec 9 réussites, permettant même la mise en place d'implants dentaires dans les zones reconstruites. Ils ont créé un moule sur mesure à partir du scanner de la mandibule en planification préopératoire 3D, pour fabriquer un espaceur personnalisé en per-opératoire.

Les principaux risques associés à cette technique comprennent l'infection et l'exposition du ciment chirurgical (118). D'autres auteurs ont également décrit l'utilisation de cette technique au niveau de la mandibule (119–121) mais, à notre connaissance, aucune étude ne rapporte son utilisation pour la reconstruction maxillaire. Néanmoins, cette technique a permis de reconstruire le rebord orbitaire inférieur du patient 6 après une nécrose partielle osseuse.

4- Discussion des résultats de la revue de la littérature

A- Classification

Il n'existe pas de consensus sur le choix de la classification des pertes de substance de l'étage moyen de la face à utiliser. Bien que la classification de Brown et Shaw soit la plus fréquemment choisie, elle n'est pas utilisée systématiquement. Pourtant, pour comparer les cas cliniques de manière pertinente, il est essentiel de les évaluer en fonction de la taille et de la localisation des pertes de substance, qui influencent fortement les stratégies thérapeutiques et les suites post-opératoires. Il serait donc judicieux d'établir une classification de référence afin de rendre les futures études comparables. Nous avons choisi d'utiliser celle de Brown et Shaw, car elle est la plus couramment employée, ce qui nous a permis de comparer nos cas cliniques à ceux de la littérature.

B- Types de reconstruction

Le lambeau de fibula semble être le lambeau le plus couramment utilisé dans cette indication, puisque nous rapportons 280 reconstructions par lambeau de fibula, contre 119 par lambeau de crête iliaque et 204 par lambeau de scapula dans cette revue de la littérature. Le lambeau de fibula est généralement associé à une palette cutanée.

Ces reconstructions sont le plus souvent réalisées dans le même temps que la maxillectomie. Nous constatons que 37% des reconstructions de l'étage moyen par lambeau de fibula, 30% par lambeau de crête iliaque et 14% par lambeau de scapula sont effectuées secondairement. De leur côté, Wilkman et al. (111) rapportent que, dans leur expérience, un quart des reconstructions, quel que soit le lambeau utilisé et indépendamment du site facial, sont réalisées de manière secondaire.

C- Pontages veineux

La longueur des vaisseaux peut être augmentée par des techniques comme le pontage veineux, la greffe artérioveineuse composite avec un lambeau antérolatéral de cuisse, ou en disséquant l'artère faciale dans la joue afin de réaliser l'anastomose en distale de celle-ci (2,5). Compte tenu des différences de longueur de pédicule entre les types de lambeaux, nous pourrions nous attendre à ce que ceux avec un pédicule court nécessitent plus fréquemment un pontage veineux. Cependant, aucune différence significative n'a été observé entre les trois types de lambeaux étudiés. Comme mentionné précédemment, les anastomoses peuvent être réalisées plus près du site de reconstruction plutôt qu'au niveau cervical, ce qui peut réduire la nécessité d'un pontage veineux. La planification préopératoire permet également d'anticiper cette nécessité et d'ajuster la localisation des vaisseaux receveurs pour éviter un pontage. De plus, certaines techniques chirurgicales permettent de s'en passer. Par exemple, Brown et al. (39), ont montré qu'en pratiquant l'ostéotomie médiale latéralement à l'épine iliaque antéro-supérieure lors d'un prélèvement d'un lambeau libre de crête iliaque, il est possible d'allonger le pédicule et ainsi d'éviter un pontage pour les anastomoses cervicales. Les vaisseaux faciaux ipsilatéraux sont généralement préférés pour leur emplacement (6).

D- Alimentation

Nous n'avons pas observé de différence significative entre ces trois types de lambeaux concernant la reprise de l'alimentation normale. Le type de reconstruction ne semble pas

influencer la mastication ou la déglutition. Cependant, les auteurs ne précisent pas si une alimentation entérale est instaurée en post-opératoire immédiat, ni le délai de reprise alimentaire per os. Il serait pourtant pertinent de déterminer si le délai de la reprise de l'alimentation solide varie en fonction du lambeau utilisé, car cela pourrait avoir un impact sur l'état nutritionnel du patient, influençant ainsi sa cicatrisation et sa qualité de vie.

E- Parole

Nous n'avons pas observé d'impact du type de lambeau choisi sur l'intelligibilité de la parole en post-opératoire. Un lambeau trop volumineux pourrait engendrer un mauvais positionnement de la langue dans la cavité buccale, compromettant ainsi l'articulation de la parole, tandis qu'une fistule oro-nasale pourrait provoquer une rhinolalie. Cependant, aucune différence n'a été constatée entre les trois types de lambeaux quant à la nécessité d'une réduction de volume ou du taux de fistule post-opératoire, ce qui confirme que le type de lambeau ne semble pas influencer la parole.

F- Respiration nasale

La respiration nasale n'est que peu rapportée dans les résultats des articles alors qu'il s'agit d'un paramètre important pour la qualité de vie des patients. La respiration nasale peut être limitée suite à une obstruction nasale dans les cas où le lambeau est trop volumineux. Afin d'empêcher cette obstruction, il est impératif de mettre en place un conformateur dans les fosses nasales afin de maintenir l'espace aérien le temps de la cicatrisation. Une canule nasopharyngée (3) ou des attelles de Doyle peuvent être utilisées.

G- Réhabilitation dentaire

Pour les prothèses obturatrices et dentaires, la préservation des canines et des molaires, qui permet la mise en place de crochets robustes, améliore significativement les résultats. En l'absence de ces dents aux extrémités de la perte de substance, un lambeau libre osseux avec implants ostéo-intégrés devient indispensable pour garantir une réhabilitation dentaire stable et

une bonne rétention de la prothèse (13,26). Des implants dentaires peuvent être ostéo-intégrés dans un lambeau libre osseux pour assurer la stabilité d'une prothèse dentaire (17) ou dans l'os zygomatique, au moment du transfert de lambeau libre ou ultérieurement. En revanche, pour une greffe osseuse non vascularisée, il faut attendre 6 mois avant de poser les implants. La survie des implants dentaires dépend notamment de l'épaisseur de l'os cortical et de la densité de l'os spongieux (78). L'os doit avoir une hauteur et une épaisseur d'au moins 10 mm et les implants sont plus stables lorsqu'ils sont intégrés dans un os bicortical. La radiothérapie a un effet néfaste sur les implants dentaires, accentuant la résorption osseuse et augmentant le taux d'échec en compromettant leur stabilité.

Dans notre étude, nous n'avons pas observé de différence statistiquement significative entre les trois types de lambeaux concernant la pose d'implants dentaires. Pourtant, Frodel et al. (122) rapportent que les dimensions osseuses sont insuffisantes pour la mise en place d'implants dentaires dans 7% des lambeaux libres de fibula, 2.3 % des lambeaux libres de crête iliaque et 34% des lambeaux libres de scapula. Les lambeaux libres de fibula et de crête iliaque seraient alors plus propices à la mise en place d'implants dentaires. Sönmez et al. (123) ont mesuré la hauteur et l'épaisseur de la fibula et de la crête iliaque à quatre endroits différents chez 65 cadavres et ont montré que l'épaisseur osseuse était plus grande au niveau de la crête iliaque, ce qui la rendrait plus fiable pour la pose d'implants dentaires.

Cependant, Wilkman et al. (111) ont comparé le taux d'implantation de ces trois types de lambeaux, toutes localisation confondues (mandibule et maxillaire), et n'ont pas non plus trouvé de différence significative entre les trois techniques de reconstruction. Un patient sur quatre a reçu des implants dentaires, sans différence significative en fonction du type de lambeau utilisé. Ils n'ont également relevé aucune différence dans le nombre d'implants posés, ni dans leur taux d'échec, entre les trois types de lambeaux, pour tous les sites maxillo-faciaux confondus (111).

Il paraît plus aisé de poser les implants durant la reconstruction par lambeau libre osseux : l'os est exposé, l'accès est simplifié, le risque de lésion du pédicule est réduit, et cela évite une chirurgie supplémentaire pour le patient (3). Pourtant, Fenlon et al. (124), ont étudié la survie des implants dentaires dans les lambeaux libres, montrant que ces implants avaient un meilleur taux de succès et un meilleur positionnement lorsqu'ils étaient placés à distance de la reconstruction (à 3 mois) plutôt que simultanément à celle-ci. Ils n'ont pas trouvé de différence significative concernant le taux d'échec entre les lambeaux de fibula et de crête iliaque.

En outre, Burgess et al. (125) ont comparé le taux d'échec des implants dentaires dans ces trois types de lambeaux pour des reconstructions maxillo-faciales, tous sites confondus, et n'ont montré aucune différence significative liée au site donneur. De même, Khadembaschi et al. (126) ont comparé le taux de survie et de succès des implants dentaires dans ces trois types de lambeaux pour tous les sites maxillo-faciaux confondus, sans identifier de différence significative entre les trois sites donneurs. Bien que les variations de hauteur et d'épaisseur osseuses semblent défavoriser le lambeau de scapula pour la pose d'implants dentaires, en pratique, les trois techniques se révèlent adéquates pour la pose d'implants dentaires.

Malgré le taux élevé de survie des implants dentaires, il serait pertinent d'évaluer également la satisfaction des patients vis-à-vis de leur prothèse implanto-portée, un aspect encore trop peu évalué, mais essentiel pour évaluer le succès global de la réhabilitation dentaire.

H- Etanchéité buconasale

L'étanchéité bucco-nasale n'a pas pu être étudiée dans cette étude en raison du manque de données disponibles dans les articles sur cet aspect de la reconstruction. Bien qu'elle soit un objectif clé dans la reconstruction de l'étage moyen de la face, peu d'auteurs ont rapporté ces résultats dans les cas de reconstruction par lambeau de scapula ou de crête iliaque. L'étanchéité buconasale est satisfaisante dans 94% des cas de reconstruction de l'étage moyen par lambeau de fibula, mais son évaluation n'a pas été possible pour les reconstructions par lambeau de

scapula ou de crête iliaque. De même, il n'a pas été possible de comparer les taux de communication oro-nasale et oro-antrale entre ces trois types de lambeaux, en raison du manque de données pour les cas de lambeau de scapula. Cependant, ce paramètre est crucial à évaluer, car une mauvaise étanchéité peut affecter la parole, l'alimentation, et entraîner des conséquences sur la vie sociale, comme l'évitement des repas en public.

I- Limitation de l'ouverture buccale

Une limitation de l'ouverture buccale peut être observée en post-opératoire et peut être causée par différents facteurs tels qu'une fibrose de l'articulation temporo-mandibulaire, une contracture des muscles masticateurs, une radiothérapie adjuvante, une contrainte mécanique ou bien une ossification le long du pédicule à partir du périoste résiduel. Une contrainte mécanique entre le lambeau et le processus coronoïde peut empêcher l'ouverture buccale et nécessiter une coronoïdectomie (95). Un des inconvénients du lambeau de fibula est l'ostéogénèse périostée qui peut entraîner un trismus et nécessite une seconde intervention pour l'ablation de l'os ectopique, notamment lorsque le patient n'a pas reçu de radiothérapie post-opératoire (127).

J- Résultats esthétiques

Nous n'avons pas observé de différence entre ces trois lambeaux concernant les résultats esthétiques. De même, il n'y a pas de différence concernant le manque de projection de l'étage moyen de la face dans les complications post-opératoires ou dans le nombre d'interventions secondaires à visée esthétique nécessaires. Le résultat esthétique a été évalué de différentes manières, selon l'avis des patients ou des chirurgiens, ou encore de la personne de confiance. Il serait pertinent d'évaluer les deux composantes à l'avenir afin de pouvoir comparer les résultats entre eux.

K- Echec de lambeau

L'échec d'un lambeau libre de reconstruction est souvent lié à une thrombose, artérielle ou veineuse, et se produit le plus souvent dans les trois premiers jours post-opératoires (26). Le risque de complication grave augmente avec l'étendue de la maxillectomie (106).

D'après cette revue de la littérature, le taux d'échec de lambeau n'est pas influencé par le type de lambeau. Cependant, Wilkman et al. (111) ont comparé le taux d'échec de ces trois lambeaux et ont constaté que les lambeaux de crête iliaque échouent plus fréquemment, de manière significative, que les lambeaux de fibula et de scapula, surtout pour les reconstructions maxillaires. Malgré le fait qu'ils aient mélangé les différents sites de la face, nous observons que le nombre d'échecs au niveau mandibulaire et au niveau maxillaire est proche. De même, dans la série de Li et al. (108), le lambeau de crête iliaque a tendance à avoir un taux d'échec supérieur à celui du lambeau de fibula, sans qu'il n'y ait de différence significative. Ces résultats suggèrent que le lambeau de crête iliaque pourrait être moins fiable pour cette indication.

L- Complications du site receveur

Les complications les plus fréquemment rapportées sont les récurrences carcinologiques puis les ectropions et les communications bucco-nasales et bucco-sinusiennes. Nous ne mettons pas en évidence de différence entre les trois types de lambeaux concernant les complications post-opératoires. De même, Wilkman et al. (111) n'ont pas montré de différences entre les trois types de lambeaux concernant les complications post-opératoires. En revanche, ils observent que les durées opératoires sont différentes en fonction du lambeau utilisé (111). En effet, le lambeau de fibula a la durée la plus courte et le lambeau de scapula la plus longue, probablement en raison de la difficulté d'opérer à deux équipes et du changement de position per-opératoire nécessaire. Ils observent que les complications précoces les plus fréquentes dans leur service sont les échecs de lambeaux, les nécroses partielles, les thromboses, les fistules et les hémorragies et que les

complications tardives les plus fréquentes sont les fistules, l'ostéonécrose et des troubles de la cicatrisation.

M- Complications du site donneur

Une des préoccupations dans le transfert de lambeau libre pour la reconstruction de la tête et du cou est de minimiser la morbidité au niveau du site donneur (6). Le lambeau de crête iliaque a longtemps été critiqué en raison de son risque de hernie abdominale. Pour réduire ce risque, les chirurgiens mettent en place plusieurs mesures préventives : une fermeture en plusieurs plans, l'utilisation d'une prothèse lorsque la suture directe n'est pas possible ou lorsque le patient présente des facteurs de risque comme l'obésité, ainsi que le port d'une gaine abdominale. Dans notre revue de la littérature, seulement 2 cas de hernie ont été rapportés sur 102 lambeaux de crête iliaque, ce qui correspond à un risque d'environ 2%, considéré comme faible.

Cependant, des anesthésies dans le territoire du nerf fémoro-cutané latéral sont plus fréquemment observées. Schardt et al. (128) ont rapporté des troubles sensitifs dans 93% des cas de lambeau de crête iliaque, contre 53% pour les lambeaux de fibula.

Bien que nous ne mettions pas en évidence de différence significative pour chaque complication du site donneur entre ces trois lambeaux, il semble que le site donneur du lambeau de fibula présente moins de complications que ceux des lambeaux de crête iliaque ou de scapula. Schardt et al. (128) ont noté cette tendance entre le lambeau de fibula et celui de crête iliaque, bien qu'elle ne soit pas statistiquement significative, en utilisant des questionnaires validés (AOFAS pour la cheville dans les cas de lambeau de fibula et le score de Harris pour la hanche). Les patients ayant reçu un lambeau de crête iliaque rapportaient plus souvent des modifications de la démarche et un besoin d'aide pour marcher et monter les escaliers, comparativement à ceux ayant reçu un lambeau de fibula (128). A l'inverse, Rogers et al. (129) ont comparé les complications des sites donneurs entre les lambeaux de fibula et de crête iliaque et ont constaté une tendance à un plus grand nombre de complications avec les lambeaux de fibula, notamment

des troubles de cicatrisation, des faiblesses musculaires et des troubles de la sensibilité. D'un autre côté, Wilkman et al. (111) observent une tendance à des complications moins graves au site donneur avec le lambeau de scapula, par rapport aux lambeaux de fibula ou de crête iliaque dans les reconstructions maxillo-faciales.

Par ailleurs, dans l'étude de Schardt et al. (128), d'un point de vue psychologique, les patients ayant bénéficié d'un prélèvement de crête iliaque ont obtenu des scores plus élevés en matière de santé émotionnelle et mentale par rapport à ceux ayant bénéficié d'un lambeau de fibula.

N- Interventions secondaires

Aucun de ces trois lambeaux ne requiert plus d'interventions secondaires que les deux autres. Les interventions secondaires les plus courantes sont les cures d'ectropion et les vestibuloplasties, ce qui correspond aux complications les plus fréquentes, à savoir les ectropions. De plus, étant donné que nous n'avons pas observé davantage de complications avec un lambeau par rapport aux autres et que les résultats fonctionnels et esthétiques sont comparables, il semble cohérent qu'aucun des lambeaux ne nécessitent plus d'interventions secondaires que les autres.

O- Reconstruction de la muqueuse endo-buccale et endo-nasale

Les lambeaux de fibula sont statistiquement plus souvent composés d'une palette cutanée et de muscle en comparaison aux lambeaux de crête iliaque et de scapula. En cas de prélèvement de palette cutanée, elle peut être utilisée pour une perte de substance cutanée de la face ou pour le revêtement endo-buccal et endo-nasal. La peau est souvent utilisée afin de reconstruire la muqueuse endo-buccale mais elle apporte des annexes pilo-sébacées de manière ectopique qui peuvent gêner les patients. De plus, en fonction de la corpulence des patients, elle peut s'avérer très épaisse et obstruer les fosses nasales.

Les lambeaux de crête iliaque et de scapula utilisent principalement le muscle pour reconstruire la muqueuse endo-buccale et endo-nasale. Il permet de combler le sinus maxillaire et d'éviter l'apport d'une palette cutanée trop volumineuse en endobuccal, d'autant plus qu'il s'atrophie en post-opératoire. Les muscles et les fascias se réépithélialisent facilement grâce à la muqueuse environnante (7,22). Par exemple, Kakibuchi et al. (103) ont utilisé le muscle grand dorsal pour tapisser les fosses nasales, obtenant une muqueuse réépithérialisée proche de la muqueuse nasale. De même, Smith et al. (130) ont réalisé six reconstructions, mandibulaires ou maxillaires, par lambeau ostéo-adipo-fasciaux de fibula sans palette cutanée. Ils ont obtenu une réépithélialisation du fascia en sept semaines. Pour éviter une sténose nasale qui pourrait gêner la respiration, des conformateurs peuvent être placés durant la cicatrisation (3). Pour séparer les fosses nasales du sinus maxillaire, un lambeau de tissus mous suffit, rendant une reconstruction osseuse de la cloison sinuso-nasale inutile (3).

Les allogreffes de matrices dermiques acellulaires offrent également une solution pour reconstruire la muqueuse buccale. Ces matrices, généralement dérivées de peau ou de tendon provenant de bovins, de porcs ou d'humains, sont décellularisées et traitées pour être immunologiquement inertes. Une fois greffées, elles sont colonisées par les cellules de l'hôte, permettant ainsi la reconstruction du chorion et de guider la réépithélialisation (131). Comme illustré dans notre étude de la série de cas, ces greffes permettent de reconstruire la muqueuse endo-nasale et endo-buccale (patient 6). Cela permet d'éviter un site de prélèvement de tissus cutané et de réduire les risques de complications et de douleurs post-opératoires associées à ce second site opératoire. Ces greffes peuvent être réalisées sur des tissus mous ou sur le périoste d'un os. Des études de cas cliniques rapportent de bons résultats, avec une épithélialisation observée en quelques semaines. Gravvanis et al. (132) décrivent le cas d'une patiente bénéficiant d'une reconstruction mandibulaire par lambeau libre de fibula avec une palette cutanée externe, suivie dans un second temps, d'une greffe d'Intégra® endo-buccale, sur le

périoste du lambeau de fibula, conduisant à une cicatrisation complète en 2 semaines. Certains insèrent des implants avec une greffe de matrice dermique sur la face latérale de la fibula avant de prélever le lambeau libre, afin que les tissus mous soient reconstruits lors de la reconstruction mandibulaire (133). Le taux de réussite des greffes d'AlloDerm® dans la cavité buccale varie entre 90% et 94.4% (134,135). L'Integra® bicouche permet une cicatrisation complète entre deux et huit semaines lorsqu'il est en contact avec les tissus mous (132,136,137), et en huit semaines lorsqu'il est appliqué sur l'os mandibulaire (138–140), sans provoquer de contraction. Srivastava et al. (141) ont utilisé l'Integra® bicouche pour couvrir avec succès six pertes de substance de muqueuse buccale, y compris un cas de fistule bucco-sinusienne, sur des surfaces allant de 1,5 cm² à 15 cm², chez des patients.

En revanche, cette technique nécessite encore d'être validée par des études randomisées et contrôlées, notamment pour évaluer le taux de contraction des cicatrices post-opératoires. Ce phénomène est dû à la différenciation des fibroblastes en myofibroblastes, qui produisent de l'actine musculaire lisse, rapprochant ainsi par effet contractile les berges des cicatrices afin de diminuer la surface de cicatrisation. Cependant, une contraction excessive des cicatrices dans la cavité buccale pourrait altérer l'ouverture buccale ou la mobilité linguale en fonction de sa localisation. Des résultats prometteurs ont été observés. Ophof et al. (142) ont constaté une réduction des myofibroblastes dans les plaies palatines de chien traitées par substrats à base de collagène comme l'Integra®, 20 jours après la chirurgie, par rapport aux autogreffes de muqueuse ou aux cicatrisations dirigées. Sanz et al. (143) ont comparé la contraction des cicatrices entre une greffe de muqueuse palatine et une greffe de Mucograft®, observant une contraction plus élevée avec Mucograft® au cours du premier mois, mais plus marquée dans le groupe traité par greffe de muqueuse entre un et six mois post-opératoires.

L'ingénierie tissulaire a permis la reconstitution de la muqueuse buccale autologue à partir d'une biopsie de muqueuse palatine. Sieira Gil et al. (144) ont réalisé une greffe chez un patient

en utilisant une muqueuse buccale reconstituée *in vitro* à partir de kératinocytes et fibroblastes autologues, sur le périoste d'un lambeau de fibula. Ils recommandent cette technique également pour les reconstructions secondaires ou pour les cas de tumeur bénigne, lorsque le délai permet de réaliser la reconstruction par lambeau libre de fibula en deux étapes. La première étape consiste à disséquer le lambeau de fibula et à greffer la muqueuse buccale sur les tissus environnants du lambeau. Deux à trois mois après, le lambeau de fibula est prélevé pour la reconstruction du maxillaire. Cette méthode nécessite un délai de fabrication de la muqueuse buccale autologue, ce qui peut être un inconvénient dans les cas de prise en charge carcinologique où les délais sont souvent trop courts.

P- Planification 3D préopératoire

La reconstruction du maxillaire nécessite d'être précise pour éviter les limitations fonctionnelles. Par exemple, si le plancher de l'orbite est atteint, une reconstruction rigoureuse est essentielle pour éviter une enophtalmie ou une diplopie. Tout comme la mise en place d'implant doit être précise pour garantir une occlusion dentaire favorable (29). La réussite du positionnement d'un lambeau libre osseux ne peut pas toujours être assurée uniquement par l'expérience du chirurgien, car un mauvais positionnement peut compromettre la réhabilitation dentaire et limiter l'ouverture buccale (94). La planification préopératoire virtuelle, réalisée à partir du scanner cervico-facial et de l'angioscanner du lambeau libre choisi, permet de surmonter ces défis. Elle crée un modèle en trois dimensions du massif facial et de la reconstruction, à l'aide d'un logiciel spécifique, permettant au chirurgien et à l'ingénieur de collaborer sur la résection carcinologique, le positionnement du lambeau et la conception sur mesure du matériel d'ostéosynthèse ainsi que des guides pour les ostéotomies.

L'impression 3D joue un rôle crucial dans cette approche, permettant de fabriquer des guides de coupe pour les ostéotomies, des modèles anatomiques pour pré-galber le matériel d'ostéosynthèse, ainsi que des plaques d'ostéosynthèse sur mesure, des gouttières occlusales et

des épithèses sur mesure (145). Cette technologie est appliquée en chirurgie implantaire pour orienter l'axe de l'implant (29,145), en reconstruction maxillaire ou mandibulaire, et en chirurgie orthognatique (145).

Les avantages sont que cette planification virtuelle préopératoire facilite le diagnostic, améliore la résection carcinologique (94) et les résultats fonctionnels et esthétiques (18,94). En effet, elle augmente la précision des ostéotomies, du positionnement des fragments osseux et des implants dentaires, et la fabrication de matériel d'ostéosynthèse sur mesure (94,96). Elle contribue ainsi à des résultats fonctionnels et esthétiques optimisés pour ces reconstructions. Cette approche permet également de réaliser une planification en miroir du côté sain, garantissant ainsi une symétrie faciale. Selon Modest et al. (80), les patients bénéficiant de cette méthode peuvent reprendre une alimentation per os plus rapidement que ceux traités par une approche traditionnelle. Wang et al. (96) ont évalué les avantages de la planification 3D préopératoire, y compris la création de guides de coupe et de matériel d'ostéosynthèse sur mesure, dans la reconstruction maxillaire par lambeau libre de fibula. Ils ont constaté que la durée de l'intervention et celle de l'ischémie du lambeau étaient statistiquement plus élevées en l'absence de planification virtuelle. Leur étude montre également que la précision du positionnement des fragments osseux est améliorée lorsqu'une planification préopératoire virtuelle est effectuée, tout comme le contact osseux entre le lambeau de fibula et le maxillaire résiduel. De manière similaire, Swendseid et al. (146), ont observé que les reconstructions de l'étage moyen de la face par lambeau libre de scapula donnaient de meilleurs résultats lorsqu'une planification 3D préopératoire étaient utilisées. La précision du contact osseux et du positionnement des fragments était supérieure lorsque la planification chirurgicale virtuelle était appliquée.

Par ailleurs, Li et al. (147) utilisent même un système de navigation pour s'assurer que la position des fragments est la plus proche possible que celle prévue. Pour les centres disposant

de ce matériel, cela peut offrir un niveau de précision encore plus élevé. La planification préopératoire virtuelle est également un excellent outil pédagogique pour expliquer l'intervention au patient et améliore la compréhension de l'équipe paramédicale du bloc opératoire

Les inconvénients sont le coût élevé de la planification virtuelle, qui constitue un obstacle majeur à son adoption universelle ; les délais de fabrication des guides de coupe et du matériel d'ostéosynthèse, qui sont à prendre en considération en particulier en contexte carcinologique ; la nécessité d'une formation ou d'une aisance avec les outils informatiques ; et un temps de planification préopératoire accru (145). De plus, il est important de rester prudent, car elle se concentre uniquement sur les tissus osseux, négligeant les tissus mous, ce qui peut biaiser les prévisions des résultats fonctionnels et esthétiques (21). La planification virtuelle ne soustrait pas le chirurgien à une planification préopératoire mentale des tissus mous.

5- Discussion de la méthode

Les patients inclus dans la série de cas ont été évalués à des temps post-opératoires différents (de 3 à 6 ans) mais aucun d'eux n'a été évalué en post-opératoire immédiat. Les résultats fonctionnels et esthétiques se sont avérés stables sur le long terme.

L'évaluation des résultats fonctionnels et esthétiques a été effectuée de manière subjective, exclusivement à partir des réponses des patients via un questionnaire de satisfaction. En l'absence de questionnaire validé spécifiquement pour les reconstructions de l'étage moyen de la face, nous avons créé notre propre outil pour recueillir les retours des patients sur leurs résultats post-opératoires. En vue d'une étude prospective, il sera nécessaire d'utiliser un questionnaire validé des résultats fonctionnels. Bien qu'il existe divers questionnaires de qualité de vie orientés vers la cancérologie, tels que le EORTC QLQ-C30 (Questionnaire de l'Organisation européenne pour la recherche et le traitement du cancer), recommandé pour l'évaluation de la qualité de vie après un cancer, il ne couvre pas les aspects fonctionnels et

esthétiques spécifiques. Le questionnaire UW-QOL (University of Washington Quality of Life Questionnaire), version 4, bien que validé et largement utilisé pour les cancers de la tête et du cou, évalue la déglutition, la mastication et la parole mais il ne prend pas en compte la respiration nasale, l'étanchéité bucco-nasale et le résultat esthétique.

Pour une évaluation objective, la déglutition et la parole peuvent être évaluées par un orthophoniste à l'aide d'un bilan de déglutition et d'un test d'intelligibilité. De plus, la parole peut être aussi mesurée par le Speech Handicap Index (SHI), qui est un questionnaire d'évaluation de la qualité de la parole validé (148). La présence d'une obstruction nasale peut être évaluée objectivement par rhinomanométrie. Une fistule oronasale peut être objectivée par un test au bleu de méthylène, en administrant per os le liquide teinté et en effectuant une nasofibroskopie pour rechercher une coloration des fosses nasales. L'ouverture buccale peut également être évaluée à l'aide d'un pied à coulisse.

Les résultats esthétiques peuvent être partiellement évalués à l'aide du questionnaire UW-QOL, qui contient un item sur l'apparence physique. Une évaluation en aveugle par des chirurgiens indépendants de l'étude, des résultats esthétiques, utilisant des photos pré et post-opératoires, peut également être réalisée.

Afin d'analyser les complications post-opératoires, plusieurs questionnaires validés sont disponibles, tels que le Harris Hip Score pour détecter les troubles de la marche après prélèvement de lambeau de crête iliaque, le American Orthopedic Foot and Ankle Society Ankle-Hindfoot Scoring System pour détecter l'instabilité de la cheville après un lambeau de fibula, et le DASH pour les restrictions de mouvements de l'épaule en cas de lambeau de scapula.

Afin que les résultats des futures études ou séries de cas soient comparables, il serait nécessaire d'utiliser ces outils objectifs afin de mesurer les résultats des cas cliniques et de pouvoir par la suite comparer les différentes études entre elles.

De manière inhérente à la stratégie de recherche utilisée lors de la revue de la littérature, l'exhaustivité des données ne peut être certaine. Il existe un biais de publication, puisque la littérature grise, non contrôlée par un éditeur commercialisé, n'a pas été examinée, via des bases de données telles que OpenGrey ou The Grey Literature Report. Ce biais aurait pu être atténué par l'assistance d'un(e) documentaliste pour affiner les stratégies de recherche des articles et accéder à d'autres bases de données payantes. De plus, un biais de sélection est présent car les articles ont été sélectionnés par une seule investigatrice plutôt que par deux évaluateurs indépendants. Les lambeaux inclus dans l'analyse ont été réalisés par des chirurgiens différents, à des localisations, à des temporalités différentes et les évaluations des résultats n'étaient pas réalisées de manière uniforme. Néanmoins, une recherche exhaustive des références des articles recensés a été effectuée par l'investigatrice principale, ainsi qu'une recherche détaillée des articles à l'aide de mots-clés et d'indicateurs booléens. L'analyse statistique a été réalisée par un statisticien expert.

Les études présentaient une forte hétérogénéité en ce qui concerne l'alimentation, la réhabilitation dentaire, les complications et les interventions secondaires, tandis qu'elles étaient peu hétérogènes en ce qui concerne la parole et les résultats esthétiques. Par conséquent, il est essentiel que les futures études évaluent les résultats en utilisant une classification commune et des tests « gold standard », tels que ceux décrits précédemment, afin de diminuer cette hétérogénéité.

6- Limites de l'étude

L'étude de cas clinique du service de chirurgie maxillo-faciale du CHU de Strasbourg présente plusieurs limites : elle est rétrospective, monocentrique et se base sur seulement sept cas de reconstruction de l'étage moyen de la face. Cette rareté peut s'expliquer par la faible fréquence des reconstructions de cette région de la face et par le fait que ces pertes de substances ont longtemps été traitées par prothèse obturatrice. La microchirurgie est devenue plus courante récemment, en partie parce qu'il a longtemps été pensé que la reconstruction compromettrait le suivi carcinologique. De plus, il s'agit d'une étude descriptive, non contrôlée, sans comparaison avec d'autres types de lambeaux. Étant donné le faible nombre de patients, une étude multicentrique serait bénéfique pour accroître le nombre de cas examinés.

La revue de la littérature et la méta-analyse sont limitées par le faible niveau de preuve scientifique des études incluses, qui sont des séries de cas, ce qui correspond à un niveau de preuve de 4/4 selon la Haute Autorité de Santé. De plus, les outils utilisés pour évaluer les résultats fonctionnels et esthétiques variaient entre les études. Or, afin d'obtenir les résultats, complications et interventions secondaires de chaque cas clinique, seul ce type d'étude nous permettait de réaliser cette collecte de données. En effet, il n'existe pas d'études comparatives des trois types de lambeaux permettant une méta-analyse sur données résumées. Ainsi, cette étude présente un niveau de preuve supérieur à celui des séries de cas, mais inférieur aux essais cliniques randomisés.

La comparaison des cas cliniques de maxillectomie doit rester prudente en raison de la variabilité des pertes de substance traitées. Il serait pertinent de comparer les résultats fonctionnels et esthétiques des patients appartenant à la même catégorie selon la classification de Brown et Shaw. Cette analyse n'a pas pu être effectuée dans cette étude car les données concernant la taille de la perte de substance et les résultats étudiés n'étaient pas précisés pour chaque patient correspondant.

7- Perspectives

En résumé, il serait pertinent que les futures études de cas cliniques évaluent précisément les résultats fonctionnels concernant l'étanchéité bucco-nasale, la perméabilité des fosses nasales et l'ouverture buccale, trop peu abordés dans la littérature actuelle. Une étude prospective randomisée, comparant les résultats fonctionnels et esthétiques, les complications post-opératoires, ainsi que les interventions secondaires nécessaires pour les trois lambeaux libres les plus utilisés pour la reconstruction de l'étage moyen de la face permettrait de porter des conclusions avec un plus haut niveau de preuve scientifique. Concernant la reconstruction des muqueuses buccale et nasale, une étude prospective randomisée comparant les allogreffes de matrices dermiques acellulaires aux greffes de peau, ou aux transferts de palette cutanée ou de muscle associés à un lambeau libre, serait également intéressante, afin de déterminer si ces allogreffes n'engendrent pas plus de contraction cicatricielle que les autres techniques chirurgicales, et peuvent limiter les prélèvements de tissus. Enfin, l'intégration d'une modélisation des tissus mous dans la planification virtuelle préopératoire serait bénéfique pour mieux prédire les résultats esthétiques.

CONCLUSION

L'étude de la série de cas de reconstruction de l'étage moyen de la face par lambeau libre de fibula, menée au sein du service de chirurgie maxillo-faciale du CHU de Strasbourg, confirme qu'il s'agit d'une technique efficace et fiable avec un faible taux d'échec. Ce lambeau est particulièrement adapté aux pertes de substance de classe II et III selon Brown, y compris pour les pertes de substances bilatérales, étant donné qu'il offre la plus grande longueur d'os. Ce qui apparaît fondamental pour la reconstruction des maxillaires est la restitution des 4 piliers principaux indépendamment d'une restauration anatomique parfaite de l'arcade dentaire. L'utilisation des implants zygomatiques permet d'obtenir une réhabilitation dentaire de qualité. La planification 3D préopératoire, avec la réalisation de guides de coupe et de matériel d'ostéosynthèse sur mesure, a permis d'obtenir un résultat fiable de découpe et de repositionnement des fragments osseux notamment pour les reconstructions les plus vastes. Les résultats en termes de perméabilité et de resurfaçage endonasal observés dans notre série montrent que l'utilisation de matrices dermiques acellulaires est prometteuse. Les conformateurs, mis en place pendant 6 semaines, dans notre expérience, sont également nécessaires pour guider la cicatrisation et prévenir le comblement des cavités naso-sinusiennes par du tissu cicatriciel. Peu de complications graves ont été observées, à l'exception d'un échec de lambeau et d'une infection sur un plancher d'orbite en titane sur mesure chez un patient, entraînant la nécrose de deux fragments osseux de reconstruction orbitaire. La technique de Masquelet et une prothèse sur mesure ont permis d'obtenir un très bon résultat de reconstruction orbitaire malgré tout. Ceci nous a conduit à être attentifs et à retirer le matériel d'ostéosynthèse précocement en cas de doute sur une infection.

Notre revue de la littérature compare l'utilisation des lambeaux de fibula, de crête iliaque et de scapula dans la reconstruction de l'étage moyen de la face. Le lambeau de fibula semble être le plus couramment choisi. Il s'agit le plus souvent d'une reconstruction primaire. Les lambeaux

de fibula et de crête iliaque sont principalement utilisés pour les reconstructions des pertes de substance de classe II et III selon Brown, tandis que le lambeau de scapula est le plus souvent utilisé pour les classes IV. Les lambeaux de fibula sont presque toujours prélevés avec une palette cutanée contrairement aux lambeaux de crête iliaque et de scapula. Dans tous les cas, les vaisseaux faciaux sont le plus souvent utilisés pour les anastomoses. Aucun de ces lambeaux ne nécessite plus fréquemment de pontage, malgré les différences de longueur de pédicule.

Cette étude montre qu'il n'y a pas de différence significative entre ces trois types de reconstruction en termes de résultats fonctionnels, concernant l'alimentation, la parole et la réhabilitation dentaire. Nous n'avons pas mis en évidence de différence entre ces trois lambeaux concernant les résultats esthétiques, les complications et les interventions secondaires nécessaires. Cependant, en raison du manque de données concernant la respiration nasale, l'étanchéité bucco-nasale et l'ouverture buccale, une comparaison entre ces trois lambeaux n'a pas été possible.

Chacun de ces trois lambeaux est efficace et fiable. Ils présentent des avantages et des inconvénients spécifiques et peuvent être sélectionnés pour une reconstruction de l'étage moyen de la face, en adaptant les indications aux caractéristiques propres à chaque patient. Les études comparatives de ces trois lambeaux libres osseux, pour la reconstruction maxillaire, sont peu nombreuses. Il serait nécessaire d'évaluer plus systématiquement l'étanchéité bucco-nasale et la perméabilité nasale dans les futures études. Une étude prospective comparant les résultats fonctionnels et esthétiques post-opératoires de ces trois techniques chirurgicales, en utilisant des méthodes objectives et validées, serait bénéfique.

La planification 3D a augmenté considérablement nos possibilités chirurgicales en améliorant la précision des reconstructions osseuses de la face. Il serait intéressant de développer un outil de simulation de positionnement des parties molles dans le futur. Enfin, les matrices dermiques acellulaires offrent une nouvelle perspective prometteuse dans le champ de la reconstruction

faciale. Nous devons encore évaluer l'efficacité et la place de ce nouvel outil mis à notre disposition.

VU

Strasbourg, le 24/07/24

Le président du jury de thèse

Professeur Frédéric BODIN



Professeur Frédéric BODIN

PU-PH

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG

Hôpital de Hautepierre 2

Service de Chirurgie Plastique Reconstructrice et Esthétique

1 Avenue Molière - 67098 STRASBOURG CEDEX

Secrétariat : 03 68 76 52 78 - Fax : 03 68 76 62 67

N° RPPS : 10003987673

VU et approuvé

Strasbourg, le

12 SEP. 2024

Le Doyen de la Faculté de

Médecine, Malentique et Sciences de la Santé

Professeur Jean SIBILIA



ANNEXES

I- Questionnaire patient

Questionnaire à compléter par le patient

Vous trouverez ci-dessous quelques questions concernant la chirurgie de reconstruction du tiers moyen du visage dont vous avez bénéficié.

Veillez lire chaque question et cocher la réponse qui reflète votre avis.

Veillez sélectionner une réponse pour chaque question.

Nom : _____

Prénom : _____

Date de naissance : _____

1- A propos de votre parole, trouvez-vous qu'elle est ?

- Intelligible
- Inintelligible

2- A propos de votre régime alimentaire, mangez-vous ?

- Solide
- Mixé
- Liquide
- Par sonde nasogastrique/gastrotomie

3- A propos de votre respiration par le nez, est-elle ?

- Satisfaisante
- Insatisfaisant

4- A propos de votre ouverture buccale, est-elle ?

- Limitée
- Satisfaisante

5- Lorsque vous mangez ou vous buvez, y a-t-il des aliments ou des liquides qui passent par le nez ?

- Aucun
- Des liquides
- Des aliments
- Des liquides et des aliments

6- A propos de l'esthétique de vos cicatrices, est-il ?

- Bon
- Moyen
- Mauvais

7- A propos de l'esthétique de votre visage, est-il ?

- Bon
- Moyen
- Mauvais

8- A propos de votre vision, voyez-vous double ?

- Oui
- Non

9- A propos de la marche, est-elle ?

- Limitée
- Satisfaisante

BIBLIOGRAPHIE

1. Barry F, Grall P, Ferri J, Nicot R. Fractures centrofaciales et occlusofaciales. Elsevier Masson SAS.
2. Iyer S, Thankappan K. Maxillary reconstruction: Current concepts and controversies. *Indian J Plast Surg.* 2014;47(1):8-19.
3. Khatib B, Patel A, Dierks EJ, Bell RB, Cheng A. The Biaxial Double-Barrel Fibula Flap-A Simplified Technique for Fibula Maxillary Reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg.* févr 2019;77(2):412-25.
4. Baliarsing AS, Kumar VV, Malik NA, B DK. Reconstruction of maxillectomy defects using deep circumflex iliac artery-based composite free flap. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* mars 2010;109(3):e8-13.
5. Bianchi B, Ferri A, Ferrari S, Copelli C, Boni P, Sesenna E. Iliac crest free flap for maxillary reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg.* nov 2010;68(11):2706-13.
6. Yazar S, Cheng MH, Wei FC, Hao SP, Chang KP. Osteomyocutaneous peroneal artery perforator flap for reconstruction of composite maxillary defects. *Head Neck.* avr 2006;28(4):297-304.
7. Uğurlu K, Sacak B, Hüthüt I, Karsidag S, Sakiz D, Baş L. Reconstructing wide palatomaxillary defects using free flaps combining bare serratus anterior muscle fascia and scapular bone. *J Oral Maxillofac Surg.* avr 2007;65(4):621-9.
8. Torroni A, Gennaro P, Nicolai G, Lorè B, Valentini V, Iannetti G. Reconstruction of premaxilla with fibula free flap. *J Craniofac Surg.* nov 2007;18(6):1385-94.
9. Netter FH. Atlas d'anatomie humaine. 5ème édition. USA: Elsevier Masson; 2011.
10. Kamina P. Anatomie clinique. 4ème édition. Vol. Tome 2. Paris: Editions Maloine; 2013.
11. Trost O, Derombise B. Innervation sensitive et sensorielle de la tête et du cou. Elsevier Masson SAS. 1 août 2023;1-10.
12. Touré G. Innervation motrice de la face. Elsevier Masson SAS. 1 sept 2019;1-11.
13. Ferri J, Caprioli F, Peuvrel G, Langlois JM. Use of the fibula free flap in maxillary reconstruction: a report of 3 cases. *J Oral Maxillofac Surg.* mai 2002;60(5):567-74.
14. Barry F, Grall P, Ferri J, Nicot R. Fractures centrofaciales et occlusofaciales. Elsevier Masson SAS. :1-22.
15. Cariati P, Farhat MC, Dyalram D, Ferrari S, Lubek JE. The deep circumflex iliac artery free flap in maxillofacial reconstruction: a comparative institutional analysis. *Oral Maxillofac Surg.* sept 2021;25(3):395-400.
16. Boutault F, Diakite C, Cavallier Z, Prevost A, Lauwers F, Lopez R. Reconstruction chirurgicale des pertes de substance des maxillaires. EMC. 1 févr 2018;
17. Peng X, Mao C, Yu G yan, Guo C bin, Huang M xian, Zhang Y. Maxillary Reconstruction with the Free Fibula Flap. *Plastic and Reconstructive Surgery.* mai 2005;115(6):1562.

18. Chan TJ, Long C, Wang E, Prisman E. The state of virtual surgical planning in maxillary Reconstruction: A systematic review. *Oral Oncol.* oct 2022;133:106058.
19. Chang DW, Langstein HN. Use of the free fibula flap for restoration of orbital support and midfacial projection following maxillectomy. *J Reconstr Microsurg.* avr 2003;19(3):147-52.
20. Grinsell D, Catto-Smith HE. Modifications of the deep circumflex iliac artery free flap for reconstruction of the maxilla. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* août 2015;68(8):1044-53.
21. Navarro Cuéllar C, Martínez EB, Navarro Cuéllar I, López López AM, Rial MT, Pérez AS, et al. Primary Maxillary Reconstruction With Fibula Flap and Dental Implants: A Comparative Study Between Virtual Surgical Planning and Standard Surgery in Class IIC Defects. *J Oral Maxillofac Surg.* janv 2021;79(1):237-48.
22. Yoshioka I, Yamashita Y, Khanal A, Kodama M, Takahashi T, Tominaga K. Maxillary reconstruction using a bipediced osteocutaneous scapula flap. *Int J Oral Maxillofac Surg.* déc 2009;38(12):1311-5.
23. Singer S, Langendijk J, Yarom N. Assessing and improving quality of life in patients with head and neck cancer. *Am Soc Clin Oncol Educ Book.* 2013;
24. Akinmoladun VI, Akinyamoju CA, Olaniran FO, Olaopa OI. Maxillectomy and Quality of Life: Experience from a Nigerian Tertiary Institution. *Niger J Surg.* 2018;24(2):125-30.
25. Chigurupati R, Aloor N, Salas R, Schmidt BL. Quality of Life After Maxillectomy and Prosthetic Obturator Rehabilitation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 août 2013;71(8):1471-8.
26. Vincent A, Burkes J, Williams F, Ducic Y. Free Flap Reconstruction of the Maxilla. *Semin Plast Surg.* févr 2019;33(1):30-7.
27. Brown JS, Shaw RJ. Reconstruction of the maxilla and midface: introducing a new classification. *Lancet Oncol.* oct 2010;11(10):1001-8.
28. Tarsitano A, Battaglia S, Ciocca L, Scotti R, Cipriani R, Marchetti C. Surgical reconstruction of maxillary defects using a computer-assisted design/computer-assisted manufacturing-produced titanium mesh supporting a free flap. *J Craniomaxillofac Surg.* sept 2016;44(9):1320-6.
29. van Baar GJC, Schipper K, Forouzanfar T, Leeuwrik L, Winters HAH, Ridwan-Pramana A, et al. Accuracy of Computer-Assisted Surgery in Maxillary Reconstruction: A Systematic Review. *J Clin Med.* 16 mars 2021;10(6):1226.
30. Cordeiro PG, Santamaria E. A classification system and algorithm for reconstruction of maxillectomy and midfacial defects. *Plast Reconstr Surg.* juin 2000;105(7):2331-46; discussion 2347-2348.
31. Triana RJ, Uglesic V, Virag M, Varga SG, Knezevic P, Milenovic A, et al. Microvascular free flap reconstructive options in patients with partial and total maxillectomy defects. *Arch Facial Plast Surg.* 2000;2(2):91-101.
32. Okay DJ, Genden E, Buchbinder D, Urken M. Prosthodontic guidelines for surgical reconstruction of the maxilla: a classification system of defects. *J Prosthet Dent.* oct 2001;86(4):352-63.

33. Sun J, Shen Y, Li J, Zhang ZY. Reconstruction of high maxillectomy defects with the fibula osteomyocutaneous flap in combination with titanium mesh or a zygomatic implant. *Plast Reconstr Surg.* janv 2011;127(1):150-60.
34. Rodriguez ED, Bluebond-Langner R, Park JE, Manson PN. Preservation of contour in periorbital and midfacial craniofacial microsurgery: reconstruction of the soft-tissue elements and skeletal buttresses. *Plast Reconstr Surg.* mai 2008;121(5):1738-47.
35. Joseph ST, Thankappan K, Buggaveeti R, Sharma M, Mathew J, Iyer S. Challenges in the reconstruction of bilateral maxillectomy defects. *J Oral Maxillofac Surg.* févr 2015;73(2):349-56.
36. Uglesić V, Virag M, Varga S, Knezević P, Milenović A. Reconstruction following radical maxillectomy with flaps supplied by the subscapular artery. *J Craniomaxillofac Surg.* juin 2000;28(3):153-60.
37. Hanasono MM, Silva AK, Yu P, Skoracki RJ. A comprehensive algorithm for oncologic maxillary reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* janv 2013;131(1):47-60.
38. Kornblith AB, Zlotolow IM, Gooen J, Huryn JM, Lerner T, Strong EW, et al. Quality of life of maxillectomy patients using an obturator prosthesis. *Head Neck.* 1996;18(4):323-34.
39. Brown JS, Jones DC, Summerwill A, Rogers SN, Howell RA, Cawood JI, et al. Vascularized iliac crest with internal oblique muscle for immediate reconstruction after maxillectomy. *Br J Oral Maxillofac Surg.* juin 2002;40(3):183-90.
40. Genden EM, Wallace D, Buchbinder D, Okay D, Urken ML. Iliac crest internal oblique osteomusculocutaneous free flap reconstruction of the postablative palatomaxillary defect. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* juill 2001;127(7):854-61.
41. Earley MJ. Primary maxillary reconstruction after cancer excision. *Br J Plast Surg.* nov 1989;42(6):628-37.
42. Aramany MA. Basic principles of obturator design for partially edentulous patients. Part I: classification. *J Prosthet Dent.* nov 1978;40(5):554-7.
43. Aramany MA. Basic principles of obturator design for partially edentulous patients. Part II: design principles. *J Prosthet Dent.* déc 1978;40(6):656-62.
44. Desjardins RP. Obturator prosthesis design for acquired maxillary defects. *J Prosthet Dent.* avr 1978;39(4):424-35.
45. Parr GR, Tharp GE, Rahn AO. Prosthodontic principles in the framework design of maxillary obturator prostheses. *J Prosthet Dent.* août 1989;62(2):205-12.
46. Schusterman MA, Reece GP, Miller MJ. Osseous free flaps for orbit and midface reconstruction. *Am J Surg.* oct 1993;166(4):341-5.
47. Tasopoulos T, Chatziemmanouil D, Kouveliotis G, Karaiskou G, Wang J, Zoidis P. PEEK Maxillary Obturator Prosthesis Fabrication Using Intraoral Scanning, 3D Printing, and CAD/CAM. *Int J Prosthodont.* mai 2020;33(3):333-40.

48. Spanio di Spilimbergo S, Nordera P, Mardini S, Castiglione G, Chim H, Pinna V, et al. Pedicled Temporalis Muscle Flap for Craniofacial Reconstruction: A 35-Year Clinical Experience with 366 Flaps. *Plast Reconstr Surg.* févr 2017;139(2):468e-76e.
49. Lehner J, Gellée T, Levy-Bohbot A, Pomes B, Goudot P, Bertolus C. Chirurgie des communications bucco-naso-sinusiennes. EMC. Elsevier Masson SAS. 1 août 2022;1-16.
50. You YH, Chen WL, Wang YP, Liang J, Zhang DM. Reverse Facial-Submental Artery Island Flap for the Reconstruction of Maxillary Defects After Cancer Ablation. *Journal of Craniofacial Surgery.* nov 2009;20(6):2217.
51. Curioni C, Toscano P, Fioretti C, Salerno G. Reconstruction of the orbital floor with the muscle-bone flap (temporal muscle with coronoid process). *J Maxillofac Surg.* déc 1983;11(6):263-8.
52. Pryor SG, Moore EJ, Kasperbauer JL, Hayden RE, Strome SE. Coronoid-temporalis pedicled rotation flap for orbital floor reconstruction of the total maxillectomy defect. *Laryngoscope.* nov 2004;114(11):2051-5.
53. Bilen BT, Kiliç H, Arslan A, Aslan S. Reconstruction of orbital floor and maxilla with divided vascularised calvarial bone flap in one session. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2006;59(12):1305-11.
54. Konno A, Togawa K, Iizuka K. Primary reconstruction after total or extended total maxillectomy for maxillary cancer. *Plast Reconstr Surg.* avr 1981;67(4):440-8.
55. Chen W liang, Zhou M, Ye J tao, Yang Z hui, Zhang D ming. Maxillary functional reconstruction using a reverse facial artery-submental artery mandibular osteomuscular flap with dental implants. *J Oral Maxillofac Surg.* nov 2011;69(11):2909-14.
56. Futran ND, Wadsworth JT, Villaret D, Farwell DG. Midface reconstruction with the fibula free flap. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* févr 2002;128(2):161-6.
57. Clark JR, Vesely M, Gilbert R. Scapular angle osteomyogenous flap in postmaxillectomy reconstruction: defect, reconstruction, shoulder function, and harvest technique. *Head Neck.* janv 2008;30(1):10-20.
58. Baker SR. Closure of large orbital-maxillary defects with free latissimus dorsi myocutaneous flaps. *Head Neck Surg.* 1984;6(4):828-35.
59. Bianchi B, Bertolini F, Ferrari S, Sesenna E. Maxillary reconstruction using rectus abdominis free flap and bone grafts. *Br J Oral Maxillofac Surg.* déc 2006;44(6):526-30.
60. Bianchi B, Ferri A, Ferrari S, Copelli C, Sesenna E. Maxillary reconstruction using anterolateral thigh flap and bone grafts. *Microsurgery.* 2009;29(6):430-6.
61. Hashikawa K, Tahara S, Ishida H, Yokoo S, Sanno T, Terashi H, et al. Simple reconstruction with titanium mesh and radial forearm flap after globe-sparing total maxillectomy: a 5-year follow-up study. *Plast Reconstr Surg.* mars 2006;117(3):963-7.
62. Sun G, Yang X, Tang E, Wen J, Lu M, Hu Q. Palatomaxillary reconstruction with titanium mesh and radial forearm flap. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* oct 2009;108(4):514-9.

63. Nakayama B, Hasegawa Y, Hyodo I, Ogawa T, Fujimoto Y, Kitano H, et al. Reconstruction using a three-dimensional orbitozygomatic skeletal model of titanium mesh plate and soft-tissue free flap transfer following total maxillectomy. *Plast Reconstr Surg.* 1 sept 2004;114(3):631-9.
64. Dediol E, Uglešić V, Zubčić V, Knežević P. Brown class III maxillectomy defects reconstruction with prefabricated titanium mesh and soft tissue free flap. *Ann Plast Surg.* juill 2013;71(1):63-7.
65. Kademani D, Salinas T, Moran SL. Medial femoral periosteal microvascular free flap: a new method for maxillary reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg.* mars 2009;67(3):661-5.
66. Sadove RC, Powell LA. Simultaneous maxillary and mandibular reconstruction with one free osteocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg.* juill 1993;92(1):141-6.
67. Ling XF, Peng X. What is the price to pay for a free fibula flap? A systematic review of donor-site morbidity following free fibula flap surgery. *Plast Reconstr Surg.* mars 2012;129(3):657-74.
68. Yim KK, Wei FC. Fibula osteoseptocutaneous free flap in maxillary reconstruction. *Microsurgery.* 1994;15(5):353-7.
69. Nakayama B, Matsuura H, Hasegawa Y, Ishihara O, Hasegawa H, Torii S. New reconstruction for total maxillectomy defect with a fibula osteocutaneous free flap. *Br J Plast Surg.* juin 1994;47(4):247-9.
70. Jang WH, Lee JM, Jang S, Kim HD, Ahn KM, Lee JH. Mirror Image Based Three-Dimensional Virtual Surgical Planning and Three-Dimensional Printing Guide System for the Reconstruction of Wide Maxilla Defect Using the Deep Circumflex Iliac Artery Free Flap. *J Craniofac Surg.* sept 2019;30(6):1829-32.
71. Bidros RS, Metzinger SE, Guerra AB. The thoracodorsal artery perforator-scapular osteocutaneous (TDAP-SOC) flap for reconstruction of palatal and maxillary defects. *Ann Plast Surg.* janv 2005;54(1):59-65.
72. Urken ML, Weinberg H, Buchbinder D, Moscoso JF, Lawson W, Catalano PJ, et al. Microvascular free flaps in head and neck reconstruction. Report of 200 cases and review of complications. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* juin 1994;120(6):633-40.
73. Shpitzer T, Neligan P, Boyd B, Gullane P, Gur E, Freeman J. Leg morbidity and function following fibular free flap harvest. *Ann Plast Surg.* mai 1997;38(5):460-4.
74. Benateau H, Guyot L. *Techniques en chirurgie maxillo-faciale, orale et plastique de la face.* 2ème édition. Montpellier: Sauramps Medical; 2021.
75. Brown JS. Deep circumflex iliac artery free flap with internal oblique muscle as a new method of immediate reconstruction of maxillectomy defect. *Head Neck.* 1996;18(5):412-21.
76. Maranzano M, Atzei A. The versatility of vascularized iliac crest with internal oblique muscle flap for composite upper maxillary reconstruction. *Microsurgery.* 2007;27(1):37-42.
77. Forrest C, Boyd B, Manktelow R, Zuker R, Bowen V. The free vascularised iliac crest tissue transfer: donor site complications associated with eighty-two cases. *Br J Plast Surg.* 1992;45(2):89-93.

78. Chen HM, Kang YF, Lv XM, Shan XF, Cai ZG. Bone resorption after maxillary reconstruction with the vascularized free iliac flap. *Int J Oral Maxillofac Surg.* avr 2023;52(4):430-5.
79. Pic Gomis L, Gomis R. [Vascularized iliac crest and distal radius reconstruction]. *Chir Main.* déc 2010;29 Suppl 1:S49-58.
80. Modest MC, Moore EJ, Abel KMV, Janus JR, Sims JR, Price DL, et al. Scapular flap for maxillectomy defect reconstruction and preliminary results using three-dimensional modeling. *Laryngoscope.* janv 2017;127(1):E8-14.
81. Granick MS, Ramasastry SS, Newton ED, Solomon MP, Hanna DC, Kaltman S. Reconstruction of complex maxillectomy defects with the scapular-free flap. *Head Neck.* 1990;12(5):377-85.
82. Ferri A, Perlangeli G, Bianchi B, Zito F, Sesenna E, Ferrari S. Maxillary reconstruction with scapular tip chimeric free flap. *Microsurgery.* mars 2021;41(3):207-15.
83. Coleman SC, Burkey BB, Day TA, Resser JR, Netteville JL, Dauer E, et al. Increasing use of the scapula osteocutaneous free flap. *Laryngoscope.* sept 2000;110(9):1419-24.
84. Brown J, Bekiroglu F, Shaw R. Indications for the scapular flap in reconstructions of the head and neck. *Br J Oral Maxillofac Surg.* juill 2010;48(5):331-7.
85. Miles BA, Gilbert RW. Maxillary reconstruction with the scapular angle osteomyogenous free flap. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* nov 2011;137(11):1130-5.
86. Kelly CP, Moreira-Gonzalez A, Ali MA, Topf J, Persiani RJ, Jackson IT, et al. Vascular iliac crest with inner table of the ilium as an option in maxillary reconstruction. *J Craniofac Surg.* janv 2004;15(1):23-8.
87. Wagner AJ, Bayles SW. The angular branch: maximizing the scapular pedicle in head and neck reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* nov 2008;134(11):1214-7.
88. Jones NF, Hardesty RA, Swartz WM, Ramasastry SS, Heckler FR, Newton ED. Extensive and complex defects of the scalp, middle third of the face, and palate: the role of microsurgical reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* déc 1988;82(6):937-52.
89. Fraulin FO, Louie G, Zorrilla L, Tilley W. Functional evaluation of the shoulder following latissimus dorsi muscle transfer. *Ann Plast Surg.* oct 1995;35(4):349-55.
90. Pélissier P. Lambeau osseux de scapula - Anatomie - e-plastic.fr [Internet]. [cité 21 août 2024]. Disponible sur: <http://www.e-plastic.fr/lambeau-osseux-de-scapula---anatomie.html>
91. Smolka W, Iizuka T. Surgical reconstruction of maxilla and midface: clinical outcome and factors relating to postoperative complications. *J Craniomaxillofac Surg.* févr 2005;33(1):1-7.
92. Costa H, Zenha H, Sequeira H, Coelho G, Gomes N, Pinto C, et al. Microsurgical reconstruction of the maxilla: Algorithm and concepts. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* mai 2015;68(5):e89-104.
93. Shen Y, Li J, Ow A, Wang L, Lv MM, Sun J. Acceptable clinical outcomes and recommended reconstructive strategies for secondary maxillary reconstruction with vascularized fibula osteomyocutaneous flap: A retrospective analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* mars 2017;70(3):341-51.

94. Zhang WB, Wang Y, Liu XJ, Mao C, Guo CB, Yu GY, et al. Reconstruction of maxillary defects with free fibula flap assisted by computer techniques. *J Craniomaxillofac Surg.* juin 2015;43(5):630-6.
95. Shipchandler TZ, Waters HH, Knott PD, Fritz MA. Orbitomaxillary reconstruction using the layered fibula osteocutaneous flap. *Arch Facial Plast Surg.* 2012;14(2):110-5.
96. Wang YY, Fan S, Zhang HQ, Lin ZY, Ye JT, Li JS. Virtual Surgical Planning in Precise Maxillary Reconstruction With Vascularized Fibular Graft After Tumor Ablation. *J Oral Maxillofac Surg.* juin 2016;74(6):1255-64.
97. Kazaoka Y, Shinohara A, Yokou K, Hasegawa T. Functional reconstruction after a total maxillectomy using a fibula osteocutaneous flap with osseointegrated implants. *Plast Reconstr Surg.* avr 1999;103(4):1244-6.
98. Nakayama B, Matsuura H, Ishihara O, Hasegawa H, Mataga I, Torii S. Functional reconstruction of a bilateral maxillectomy defect using a fibula osteocutaneous flap with osseointegrated implants. *Plast Reconstr Surg.* oct 1995;96(5):1201-4.
99. Shen Y, Sun J, Li J, Li MM, Huang W, Ow A. Special considerations in virtual surgical planning for secondary accurate maxillary reconstruction with vascularised fibula osteomyocutaneous flap. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* juill 2012;65(7):893-902.
100. Hanasono MM, Jacob RF, Bidaut L, Robb GL, Skoracki RJ. Midfacial reconstruction using virtual planning, rapid prototype modeling, and stereotactic navigation. *Plast Reconstr Surg.* déc 2010;126(6):2002-6.
101. Lyons AJ, James R, Collyer J. Free vascularised iliac crest graft: an audit of 26 consecutive cases. *Br J Oral Maxillofac Surg.* juin 2005;43(3):210-4.
102. Riediger D. Restoration of masticatory function by microsurgically revascularized iliac crest bone grafts using enosseous implants. *Plast Reconstr Surg.* juin 1988;81(6):861-77.
103. Kakibuchi M, Fujikawa M, Hosokawa K, Hikasa H, Kuwae K, Kawai K, et al. Functional reconstruction of maxilla with free latissimus dorsi-scapular osteomusculocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg.* 1 avr 2002;109(4):1238-44; discussion 1245.
104. Vinzenz KG, Holle J, Würinger E, Kulenkampff KJ. Prefabrication of combined scapula flaps for microsurgical reconstruction in oro-maxillofacial defects: a new method. *J Craniomaxillofac Surg.* août 1996;24(4):214-23.
105. Kosutic D, Uglesic V, Knezevic P, Milenovic A, Virag M. Latissimus dorsi-scapula free flap for reconstruction of defects following radical maxillectomy with orbital exenteration. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* juin 2008;61(6):620-7.
106. Cordeiro PG, Chen CM. A 15-year review of midface reconstruction after total and subtotal maxillectomy: part I. Algorithm and outcomes. *Plast Reconstr Surg.* janv 2012;129(1):124-36.
107. Baj A, Youssef DA, Monteverdi R, Bianchi B, Combi VA, Gianni AB. Reconstruction of partial maxillary defects with the double-barrel fibula free flap. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* déc 2010;30(6):299-302.

108. Li CQ, Xie S, LiuFu JF, Ding MK, Kang YF, Shan XF, et al. Retrospective study of the deep circumflex iliac artery flap and the vascularized fibula free flap for maxillary defect repair. *Oral Oncol.* juill 2024;154:106860.
109. Lorusso F, Conte R, Inchingolo F, Festa F, Scarano A. Survival Rate of Zygomatic Implants for Fixed Oral Maxillary Rehabilitations: A Systematic Review and Meta-Analysis Comparing Outcomes between Zygomatic and Regular Implants. *Dent J (Basel).* 1 avr 2021;9(4):38.
110. Moraschini V, de Queiroz TR, Sartoretto SC, de Almeida DCF, Calasans-Maia MD, Louro RS. Survival and complications of zygomatic implants compared to conventional implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 5 years: A systematic review and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* févr 2023;25(1):177-89.
111. Wilkman T, Husso A, Lassus P. Clinical Comparison of Scapular, Fibular, and Iliac Crest Osseal Free Flaps in Maxillofacial Reconstructions. *Scand J Surg.* mars 2019;108(1):76-82.
112. Louise Kent M, Brennan MT, Noll JL, Fox PC, Burri SH, Hunter JC, et al. Radiation-induced trismus in head and neck cancer patients. *Support Care Cancer.* mars 2008;16(3):305-9.
113. Ren W hong, Ao H wei, Lin Q, Xu Z gang, Zhang B. Efficacy of mouth opening exercises in treating trismus after maxillectomy. *Chinese Medical Journal.* 2013;126(14):2666.
114. Masquelet AC. Induced membrane technique in restoration of bone defects. *BULLETIN DE L ACADEMIE NATIONALE DE MEDECINE.* 2017;201(1-3):439-51.
115. Richard O, Olivi P, Chossegros C, Guyot L. P. 318 Mandibular reconstruction using induced membranes and cancellous bone graft. *Journal of Cranio Maxillo Facial Surgery.* 2006;34(1):213.
116. Zwetyenga N, Catros S, Emparanza A, Deminiere C, Siberchicot F, Fricain JC. Mandibular reconstruction using induced membranes with autologous cancellous bone graft and HA-betaTCP: animal model study and preliminary results in patients. *Int J Oral Maxillofac Surg.* déc 2009;38(12):1289-97.
117. Waligora B, Neilson JC, Brookes C. Induced Membranes for Segmental Mandibular Reconstruction: Case Series and Technique Review. *J Oral Maxillofac Surg.* août 2021;79(8):1751-9.
118. Paré A, Bossard A, Laure B, Weiss P, Gauthier O, Corre P. Reconstruction of segmental mandibular defects: Current procedures and perspectives. *Laryngoscope Investig Oto.* déc 2019;4(6):587-96.
119. Ferretti C, Reyneke J, Heliotis M, Ripamonti U. New technique for endoscopically-assisted particulate graft reconstruction of the mandible. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 juin 2018;56(5):430-2.
120. Goodger NM, Wang J, Smagalski GW, Hepworth B. Methylmethacrylate as a Space Maintainer in Mandibular Reconstruction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 juill 2005;63(7):1048-51.
121. Henslee AM, Spicer PP, Shah SR, Tatara AM, Kasper FK, Mikos AG, et al. Use of Porous Space Maintainers in Staged Mandibular Reconstruction. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America.* 1 mai 2014;26(2):143-9.

122. Frodel JL, Funk GF, Capper DT, Fridrich KL, Blumer JR, Haller JR, et al. Osseointegrated implants: a comparative study of bone thickness in four vascularized bone flaps. *Plast Reconstr Surg.* sept 1993;92(3):449-55; discussion 456-458.
123. Sönmez TT, Prescher A, Salama A, Kanatas A, Zor F, Mitchell D, et al. Comparative clinicoanatomical study of ilium and fibula as two commonly used bony donor sites for maxillofacial reconstruction. *Br J Oral Maxillofac Surg.* déc 2013;51(8):736-41.
124. Fenlon MR, Lyons A, Farrell S, Bavisha K, Banerjee A, Palmer RM. Factors affecting survival and usefulness of implants placed in vascularized free composite grafts used in post-head and neck cancer reconstruction. *Clin Implant Dent Relat Res.* avr 2012;14(2):266-72.
125. Burgess M, Leung M, Chellapah A, Clark JR, Batstone MD. Osseointegrated implants into a variety of composite free flaps: A comparative analysis. *Head Neck.* mars 2017;39(3):443-7.
126. Khadembaschi D, Russell P, Beech N, Batstone MD. Osseointegrated implant survival, success and prosthodontic outcomes in composite free flaps: A 10-year retrospective cohort study. *Clin Oral Implants Res.* oct 2021;32(10):1251-61.
127. Smith RB, Funk GF. Severe trismus secondary to periosteal osteogenesis after fibula free flap maxillary reconstruction. *Head Neck.* mai 2003;25(5):406-11.
128. Schardt C, Schmid A, Bodem J, Krisam J, Hoffmann J, Mertens C. Donor site morbidity and quality of life after microvascular head and neck reconstruction with free fibula and deep-circumflex iliac artery flaps. *J Craniomaxillofac Surg.* févr 2017;45(2):304-11.
129. Rogers SN, Lakshmiah SR, Narayan B, Lowe D, Brownson P, Brown JS, et al. A comparison of the long-term morbidity following deep circumflex iliac and fibula free flaps for reconstruction following head and neck cancer. *Plast Reconstr Surg.* nov 2003;112(6):1517-25; discussion 1526-1527.
130. Smith ML, Clarke-Pearson E, Dayan JH. Fibula osteo-adipofascial flap for mandibular and maxillary reconstruction. *Head Neck.* oct 2012;34(10):1389-94.
131. Erdag G, Sheridan RL. Fibroblasts improve performance of cultured composite skin substitutes on athymic mice. *Burns.* juin 2004;30(4):322-8.
132. Gravvanis A, Kakagia D, Katsikeris N, Tsoutsos D. Dermal Matrix for Intraoral Lining Following Composite Mandibular Defect Reconstruction With Chimeric Fibular Osseocutaneous Flap. *J Craniofac Surg.* oct 2016;27(7):1711-4.
133. Vassiliou LV, Sinha D, Dawood A, Kalavrezos N. Vascularized free fibula flap oral rehabilitation using tissue engineered mucosa: Report of 3 cases. *J Craniomaxillofac Surg.* juin 2022;50(6):485-92.
134. Shi LJ, Wang Y, Yang C, Jiang WW. Application of acellular dermal matrix in reconstruction of oral mucosal defects in 36 cases. *J Oral Maxillofac Surg.* nov 2012;70(11):e586-591.
135. Rhee PH, Friedman CD, Ridge JA, Kusiak J. The use of processed allograft dermal matrix for intraoral resurfacing: an alternative to split-thickness skin grafts. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* nov 1998;124(11):1201-4.

136. Farrier J, Beech A. The intra-oral application of a skin regeneration system in the rehabilitation of post-operative cancer patients with tongue tethering: a technical note. *Oral Surgery*. 2017;10(4):e110-2.
137. Rúa González L, de Villalaín Álvarez L, Novoa Gómez A, de Vicente Rodríguez JC, Peña González I. Use of Integra in oral reconstruction: a case series. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. mars 2018;125(3):e72-5.
138. Cigerim L. Treatment of Exposed Bone With Acellular Dermal Matrix in a Smoker Patient After Dental Implant Surgery: A Case Report. *J Oral Implantol*. 1 juin 2020;46(3):245-9.
139. Beech A, Farrier J. Use of the Integra skin regeneration system in an intraoral mandibular defect in osteoradionecrosis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. sept 2016;45(9):1159-61.
140. Bradshaw T, Beech A, Farrier S, Spicer K, Farrier J. Treatment of an intraoral mandibular defect due to MRONJ, with an Integra dermal regeneration system and a vacuum formed splint. *Oral Surgery*. 2020;13(2):131-4.
141. Srivastava A, Maniakas A, Myers J, Chambers MS, Cardoso R. Reconstruction of intraoral oncologic surgical defects with Integra® bilayer wound matrix. *Clin Case Rep*. janv 2021;9(1):213-9.
142. Ophof R, Maltha JC, Von den Hoff JW, Kuijpers-Jagtman AM. Histologic evaluation of skin-derived and collagen-based substrates implanted in palatal wounds. *Wound Repair Regen*. 2004;12(5):528-38.
143. Sanz M, Lorenzo R, Aranda JJ, Martin C, Orsini M. Clinical evaluation of a new collagen matrix (Mucograft prototype) to enhance the width of keratinized tissue in patients with fixed prosthetic restorations: a randomized prospective clinical trial. *J Clin Periodontol*. oct 2009;36(10):868-76.
144. Sieira Gil R, Pagés CM, Díez EG, Llames S, Fuertes AF, Vilagran JL. Tissue-engineered oral mucosa grafts for intraoral lining reconstruction of the maxilla and mandible with a fibula flap. *J Oral Maxillofac Surg*. janv 2015;73(1):195.e1-16.
145. Louvrier A, Marty P, Barrabé A, Euvrard E, Chatelain B, Weber E, et al. How useful is 3D printing in maxillofacial surgery? *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. sept 2017;118(4):206-12.
146. Swendseid BP, Roden DF, Vimawala S, Richa T, Sweeny L, Goldman RA, et al. Virtual Surgical Planning in Subscapular System Free Flap Reconstruction of Midface Defects. *Oral Oncol*. févr 2020;101:104508.
147. Li ZM, Kang YF, Zhang L, Yang YF, Shan XF, Cai ZG. Reconstruction of the anterior maxillary defect using a vascularized bone flap with residual teeth in the posterior maxilla. *Head Neck*. févr 2024;46(2):336-45.
148. Rinkel RN, Verdonck-de Leeuw IM, van Reij EJ, Aaronson NK, Leemans CR. Speech Handicap Index in patients with oral and pharyngeal cancer: better understanding of patients' complaints. *Head Neck*. juill 2008;30(7):868-74.

DÉCLARATION SUR L'HONNEUR



Faculté de médecine

maïeutique et sciences de la santé

Université de Strasbourg

Document avec signature originale devant être joint :

- à votre mémoire de D.E.S.
- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : COUDRAY Prénom : ALICE

Ayant été informé(e) qu'en m'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans mon propre mémoire de spécialité ou dans mon mémoire de thèse de docteur en médecine, je me rendrais coupable d'un délit de contrefaçon au sens de l'article L335-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle et que ce délit était constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics,

Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,

Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université

J'atteste sur l'honneur

Ne pas avoir reproduit dans mes documents tout ou partie d'œuvre(s) déjà existante(s), à l'exception de quelques brèves citations dans le texte, mises entre guillemets et référencées dans la bibliographie de mon mémoire.

A écrire à la main : « J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète ».

J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète.

Signature originale :

À STRASBOURG, le 1.10.8.174

Photocopie de cette déclaration devant être annexée en dernière page de votre mémoire de D.E.S. ou de Thèse.

RESUME

Introduction : La reconstruction de l'étage moyen de la face représente un défi pour les chirurgiens maxillo-faciaux. Le choix de la stratégie de reconstruction varie en fonction de l'étendue de la maxillectomie et de la localisation de la perte de substance. Parmi les techniques disponibles, les trois lambeaux libres osseux les plus fréquemment utilisés sont le lambeau de fibula, le lambeau de crête iliaque et le lambeau de scapula. Cette étude vise à observer et à analyser les cas de reconstruction de l'étage moyen de la face de notre service et à comparer ces trois techniques chirurgicales par une méta-analyse pour déterminer si l'un des lambeaux libres osseux se distingue des autres.

Matériel et Méthode : Une étude rétrospective a été menée au sein du service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie du CHU de Strasbourg sur des patients ayant bénéficié d'une reconstruction de l'étage moyen de la face par lambeau libre de fibula entre janvier 2000 et décembre 2022. Une revue de la littérature et une méta-analyse ont également été réalisées à partir des bases de données PubMed et Google Scholar. Les critères d'inclusion étaient des articles en anglais ou en français, concernant une reconstruction de l'étage moyen de la face, par lambeau libre de fibula, de crête iliaque ou de scapula. Les données recueillies portaient sur les résultats fonctionnels (alimentation, parole, respiration nasale, étanchéité bucco-nasale, réhabilitation dentaire, ouverture buccale), les résultats esthétiques, les complications post-opératoires et les interventions secondaires nécessaires. Les données ont été analysées à l'aide du logiciel R par un statisticien du service de santé publique du CHU de Strasbourg. Une méta-régression a été effectuée afin de comparer les trois techniques chirurgicales.

Résultats : Dans notre service, sept reconstructions par lambeau libre de fibula ont été réalisées, avec seulement un échec de lambeau. Nous présentons les résultats et complications ainsi que les interventions secondaires des cas cliniques, notamment la reconstruction d'un rebord orbitaire inférieur selon la technique de Masquelet, après une nécrose partielle osseuse. Sur les 604 articles initialement sélectionnés, 43 études ont été incluses. Aucune différence significative n'a été observée entre les trois techniques chirurgicales en termes de résultats fonctionnels, esthétiques, complications post-opératoires ou interventions secondaires nécessaires. L'évaluation de l'ouverture buccale, de l'étanchéité bucco-nasale et de la respiration nasale n'a pas été possible en raison du manque de données disponible dans la littérature.

Conclusion : Le lambeau libre de fibula s'avère être une technique efficace et fiable pour la reconstruction de l'étage moyen de la face. Les résultats fonctionnels, esthétiques et les complications post-opératoires sont comparables dans les trois techniques principalement utilisées. Le choix de la technique doit être guidé par les conditions spécifiques du patient, en tenant compte des avantages et inconvénients de chaque lambeau. Afin d'affiner nos connaissances sur les résultats des lambeaux de reconstruction de l'étage moyen facial, il sera licite d'étudier systématiquement pour chaque patient les critères d'ouverture buccale, d'étanchéité bucco-nasale et de perméabilité nasale. L'essor de la planification préopératoire 3D et les progrès concernant l'ingénierie tissulaire viennent compléter l'arsenal thérapeutique du chirurgien concernant ces reconstructions complexes.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

MOTS CLES : reconstruction maxillaire, lambeau de fibula, lambeau de crête iliaque, lambeau de scapula

PRESIDENT : Professeur BODIN Frédéric (PU-PH)

ASSESEURS : Docteur ZINK Simone (Praticienne hospitalière), Professeure DISSAUX Caroline (PU-PH), Docteur ROMARY Benjamin (CCU-AH)

ADRESSE DE L'AUTEUR : CHU de Hautepierre, Service de Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique, 1 Avenue Molière, 67200 STRASBOURG