

Année 2021

N° 3772

**GREFFES OSSEUSES ET RÉHABILITATION  
IMPLANTAIRE SUITE  
À UNE MANDIBULECTOMIE  
INTERRUPTRICE**

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

*Présentée et soutenue publiquement par*

**SOMMERLATT Anastasia**

*le 9 décembre 2021 devant le jury ci-dessous*

Président	Monsieur le Professeur Philippe LESCLOUS
Assesseur	Madame le Docteur Cécile DUPAS
Invité	Monsieur le Docteur Tarik KABLI

Directrice de thèse : Madame le Docteur Pauline BLERY  
Co-Directrice : Madame le Docteur Julie LONGIS

UNIVERSITÉ DE NANTES  
UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE  
ORGANIGRAMME

<b>UNIVERSITE DE NANTES</b>	
Président <b>Pr BERNAULT Carine</b>	
	
<b>FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE</b>	
Doyen <b>Pr SOUEIDAN Assem</b>	
Assesseurs Dr GAUDIN Alexis Pr LE GUEHENNEC Laurent Pr LESCLOUS Philippe	
	
<b>PROFESSEURS DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES C.S.E.R.D.</b>	
Mme ALLIOT-LICHT Brigitte M. AMOURIQ Yves Mme CHAUX Anne-Gaëlle M. LABOUX Olivier	Mme LOPEZ Serena Mme PEREZ Fabienne M. WEISS Pierre
<b>PROFESSEURS DES UNIVERSITES</b>	
M. BOULER Jean-Michel	
<b>MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES</b>	
Mme VINATIER Claire	
<b>PROFESSEURS EMERITES</b>	
M. GIUMELLI Bernard	M. JEAN Alain
<b>ENSEIGNANTS ASSOCIES</b>	
M. GUIHARD Pierre (Professeur Associé)	M. BANDIAKY Octave (Assistant Associé)
Mme LOLAH Aoula (Assistant Associé)	
<b>MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES C.S.E.R.D.</b>	<b>ASSISTANTS HOSPITALIERS UNIVERSITAIRES DES C.S.E.R.D.</b>
M. AMADOR DEL VALLE Gilles Mme ARMENGOL Valérie Mme BLERY Pauline M. BODIC François Mme CLOITRE Alexandra Mme DAJEAN-TRUTAUD Sylvie M. DENIS Frédéric Mme ENKEL Bénédicte M. HOORNAERT Alain Mme HOUCHMAND-CUNY Madline Mme JORDANA Fabienne M. LE BARS Pierre M. NIVET Marc-Henri M. PRUD'HOMME Tony Mme RENARD Emmanuelle M. RENAUDIN Stéphane M. STRUILLLOU Xavier M. VERNER Christian	M. ALLIOT Charles Mme ARRONDEAU Mathilde Mme CLOUET Roselyne M. EVRARD Lucas M. GUIAS Charles M. GUILLEMIN Maxime Mme HASCOET Emilie Mme HEMMING Cécile M. HIBON Charles M. KERIBIN Pierre Mme OYALLON Mathilde Mme QUINSAT Victoire Eugenie M. REMAUD Matthieu M. RETHORE Gildas M. SERISIER Samuel Mme TISSERAND Lise
<b>PRATICIENS HOSPITALIERS</b>	
Mme DUPAS Cécile	Mme HYON Isabelle

01/09/21

Par délibération, en date du 6 décembre 1972, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation

## **REMERCIEMENTS**

### **À Monsieur le Professeur Philippe Lesclous**

Professeur des Universités  
Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires  
Docteur de l'Université de Paris Descartes  
Habilité à Diriger les Recherches  
Chef du Département de Chirurgie Orale  
Nantes

*Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en présidant ce jury de thèse. Veuillez recevoir ma sincère reconnaissance pour l'attention que vous avez apportée à sa lecture. Soyez assuré de mon profond respect et mes sincères remerciements.*

### **À Madame le Docteur Julie Longis**

Docteur en Médecine  
Service de Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie  
Centre Hospitalier Universitaire  
Nantes

*Je vous suis très reconnaissante d'avoir accepté de diriger ma thèse. Je vous remercie pour votre disponibilité ainsi que vos précieux conseils, votre implication minutieuse, et le partage de vos connaissances sur la chirurgie maxillo-faciale. Veuillez trouver dans ce travail le témoignage de mon plus profond respect.*

### **À Madame le Docteur Pauline Blery**

Maître de Conférences des Universités  
Praticiens Hospitaliers des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires  
Docteur de l'Université de Nantes  
Département de Prothèses  
Nantes

*Je vous remercie de l'honneur que vous me faites de diriger mon travail. Je vous remercie pour votre enseignement durant ces deux années de clinique. Merci pour votre accompagnement pertinent tout au long de cette rédaction ainsi et de votre bienveillance. Veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.*

**À Madame le Docteur Cécile Dupas**

Odontologiste des Hôpitaux

Ancien Assistant Hospitalier Universitaire des Centres de Soins d'Enseignement et de  
Recherche Dentaires

Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires  
Service Odontologie Conservatrice et Pédiatrique

Responsable UF Odontologie de l'Unité Sanitaire en Milieu Pénitentiaire  
Service Missions Santé Publique

Nantes

*C'est avec joie que je vous compte parmi les membres de mon jury. Merci de m'avoir fait découvrir la prothèse maxillo-faciale, sujet qui m'a passionné et qui a permis la rédaction de ma thèse. Un grand merci également pour votre bienveillance et votre apprentissage durant ces deux années de clinique.*

*Soyez assurée de ma plus sincère gratitude et de mon profond respect.*

**À Monsieur le Docteur Tarik Kabli**

Docteur en Chirurgie Dentaire

Praticien attaché au Centre Hospitalier Universitaire

Poitiers

*Je vous remercie sincèrement d'avoir accepté de siéger dans ce jury. Je vous suis reconnaissante de m'avoir accompagnée tout au long de ce travail, par vos conseils, votre patience, votre présence et votre générosité intellectuelle. Merci pour votre gentillesse, ce fut un plaisir de travailler avec vous.*

*Soyez assuré de mon plus grand respect.*

# SOMMAIRE

1. INTRODUCTION .....	8
2. PERTES DE SUBSTANCE MANDIBULAIRE ET RECONSTRUCTION .....	9
2.1. Rappels .....	9
2.2. Etiologies .....	9
2.3. Les différentes classifications .....	10
2.4. Les conséquences des pertes de substances .....	12
2.5. Les objectifs de la reconstruction .....	14
2.6. Les différentes techniques de reconstructions osseuses suite à une résection mandibulaire interruptrice .....	15
3. REHABILITATION IMPLANTAIRE SUR LAMBEAUX LIBRES DE FIBULA .....	17
3.1. Apport de la réhabilitation implantaire dans la prothèse maxillo-faciale .....	17
3.2. Particularités de la réhabilitation implantaire dans les lambeaux libres de fibula et l'ostéointégration .....	19
3.2.1 <i>Gestion de la hauteur prothétique</i> .....	19
3.2.2 <i>Gestion des tissus mous</i> .....	22
3.2.3 <i>Ostéointégration</i> .....	28
3.3. Réhabilitation implantaire et radiothérapie .....	32
3.3.1 <i>Conséquences de la radiothérapie</i> .....	32
3.3.2 <i>Conséquences implantaires</i> .....	33
3.4. Intervalle entre reconstruction et implantation .....	34
3.4.1 <i>Implantation immédiate</i> .....	34
3.4.2 <i>Implantation secondaire</i> .....	34
3.5. Projet prothétique supra-implantaire .....	35
3.5.1 <i>Les différentes conceptions prothétiques supra-implantaires</i> .....	35
3.5.2 <i>Arbres décisionnels</i> .....	39
3.6. Chirurgie guidée .....	45
3.6.1 <i>Planification et guide implantaire</i> .....	45
3.6.2 <i>« jaw in a day », Planification de la résection et reconstruction                 avec utilisation de guides</i> .....	47
3.7. Présentation de cas cliniques .....	50
4. CONCLUSION .....	57
BIBLIOGRAPHIE .....	58
LISTE DES FIGURES .....	64
LISTE DES TABLEAUX .....	66

## LEXIQUE

ATM	Articulation Temporo-Mandibulaire
PDS	Pertes De Substances
VADS	Voies Aéro-Digestives Supérieures
ORN	OstéoRadioNécrose
LLF	Lambeau Libre de Fibula
PMF	Prothèse Maxillo-Faciale
DCIA	Deep Circumflex Iliac Artery
ISQ	Implant Stability Quotient (Quotient de Stabilité Implantaire)

## 1. INTRODUCTION

Les pertes de substances mandibulaires sont multifactorielles et affectent tous les tissus : osseux, musculaire, muqueux et cutané. Elles ont des retentissements tant sur le plan esthétique que fonctionnel et affectent également l'image de soi et donc le moral des patients. L'équipe pluridisciplinaire dispose de plusieurs techniques de reconstruction suite à ces pertes de substances, les lambeaux libres osseux micro-anastomosés sont privilégiés pour les reconstructions étendues et composites. Parmi les différents sites donneurs qui existent, les nombreux avantages de la fibula en font le « gold standard ». Les chirurgies de reconstructions ont pour but de rétablir un contour mandibulaire harmonieux mais surtout de permettre une réhabilitation prothétique qui pourra rétablir les fonctions masticatoires, phonétiques et la déglutition.

Les modifications anatomiques engendrées par les reconstructions rendent parfois compliquée la réalisation de prothèse conventionnelle stable et fonctionnelle. L'accès à l'implantologie peut pallier ce manque de stabilité, et contribuer à rétablir les fonctions orales.

Ce travail a pour objectif de montrer les particularités d'un projet prothétique supra-implantaire suite à une chirurgie de reconstruction par lambeau libre de fibula.

La première partie se consacrera aux pertes de substances mandibulaires et à la chirurgie de reconstruction, ses objectifs ainsi que les différentes techniques de reconstructions osseuses. La deuxième partie présentera les particularités de la mise en place d'implants sur les lambeaux libres de fibula, comment gérer la hauteur prothétique ainsi que les tissus mous péri-implantaires et à quel moment placer les implants en fonction de la radiothérapie ou de la reconstruction. Nous verrons à travers le projet prothétique supra-implantaire, quelles solutions peuvent être proposées aux patients. Enfin, toujours dans un souci d'amélioration de la qualité de vie des patients et d'amélioration des résultats esthétiques et fonctionnels, nous aborderons les techniques de planification et de chirurgie guidée.

## 2. PERTES DE SUBSTANCE MANDIBULAIRE ET RECONSTRUCTION

### 2.1. RAPPELS

La mandibule est un os impair, médian et symétrique. Elle constitue le squelette du tiers inférieur de la face. Elle est composée d'un corps en forme de fer à cheval et de deux branches montantes (figure 1). Elle s'articule avec l'os temporal au niveau des condyles pour former l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) (1). Elle est principalement innervée par la troisième branche du nerf trijumeau, le nerf mandibulaire V3 et est vascularisée via des rameaux de l'artère carotide externe. De nombreux muscles s'insèrent sur les faces interne et externe. La mandibule est un os mobile, ce qui lui confère un rôle essentiel à la mastication, entre autres (1).

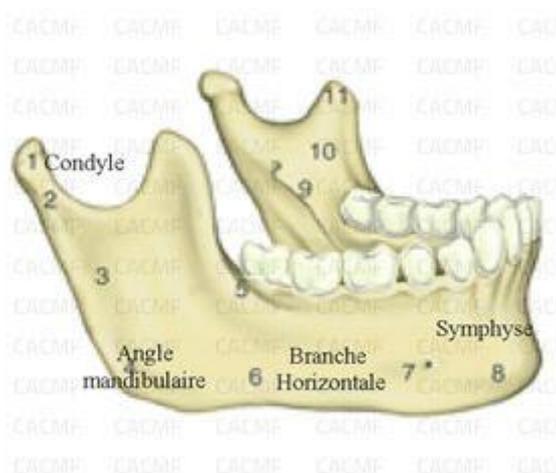


Figure 1 - Schéma de la mandibule (2)

### 2.2. ETIOLOGIES

Les pertes de substance (PDS) mandibulaires peuvent être interromptrices, lorsqu'elles impactent la continuité de l'os basal, ou partielles. Ces PDS ont des retentissements fonctionnels, esthétiques, sociaux et sont d'origines multifactorielles. Parmi ces origines nous retrouvons :

- Les tumeurs malignes : elles représentent les causes de PDS mandibulaires les plus communes avec les tumeurs bénignes (3). Les principaux facteurs de risque des cancers des VADS sont la consommation de tabac et d'alcool, leur co-exposition ayant un effet synergique (4).

Les tumeurs malignes sont souvent mal limitées, étendues, envahissent et détruisent les tissus environnants, récidivent et créent des métastases. L'exérèse de ces tumeurs oblige une marge de sécurité qui peut entraîner une PDS et une exérèse des tissus mous adjacents.

- Les tumeurs bénignes : ces tumeurs, comparées aux tumeurs malignes sont circonscrites, mieux limitées et n'envahissent pas les tissus voisins, elles les refoulent. L'exérèse de la tumeur est de ce fait dans la plupart des cas sans récurrence.

L'améloblastome représente la forme la plus fréquente des PDS mandibulaires d'origine bénigne (3).

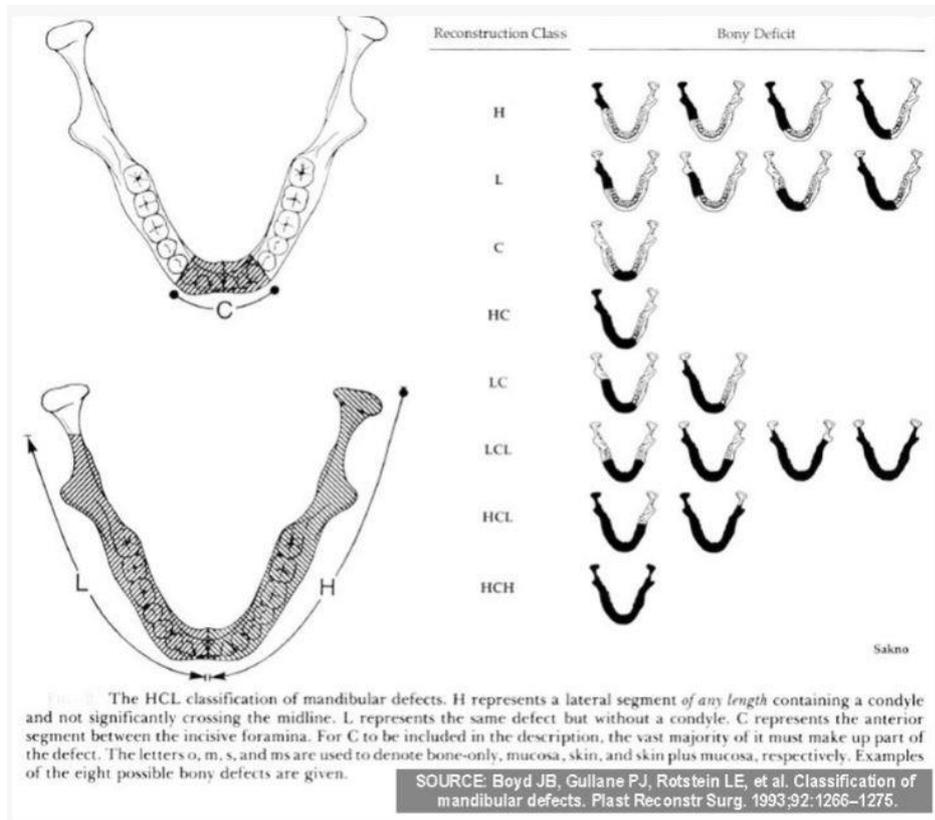
- L'ostéoradionécrose (ORN) : la radiothérapie entraîne une hypoxie, une hypovascularisation et une diminution des cellules osseuses, entraînant des difficultés de cicatrisation et pouvant créer des nécroses osseuses. Ces nécroses sont plus ou moins sévères. Dans le cadre de nécroses sévères une chirurgie reconstructrice sera envisagée.
- Ostéochimionécroses : certains traitements tels que les inhibiteurs de la résorption osseuse (Biphosphonate, Dénozumab) ou les anti-angiogéniques peuvent également entraîner des nécroses osseuses. Si le volume osseux nécrosé est trop important, une chirurgie de reconstruction pourra être envisagée (3).
- Les traumatismes (3) : les Accidents de la Voie Publique ou un traumatisme balistique, souvent suite à une tentative d'autolyse, peuvent également mener à des pertes de substances complexes ou pluritissulaires.

### 2.3. LES DIFFERENTES CLASSIFICATIONS

Plusieurs classifications existent pour qualifier les pertes de substances mandibulaires selon leur localisation, étendue/volume, et leurs rapports avec les structures anatomiques voisines.

Parmi elles nous pouvons citer :

- La classification de Pavlov (1974) qui distingue trois classes selon le nombre de segments osseux résiduels après l'exérèse (5) :
  - Classe I : un segment osseux résiduel, ce qui inclue toutes les pertes de substances qui touchent le condyle
  - Classe II : deux segments osseux résiduels, elle inclue les pertes de substances encastrées
  - Classe III : trois segments osseux résiduels, elle inclue deux pertes de substances distinctes
- La classification de Jewer et Boyd (1989) (figure 2) (3,5,6) : elle ne concerne que les PDS interruptrices :
  - Perte de substance antérieure, de canine à canine, caractérisée par la lettre C
  - Perte de substance latérale qui n'inclue pas le condyle, caractérisée par la lettre L
  - Une perte de substance latérale, incluant le condyle, sera caractérisée par la lettre H
  - Plusieurs combinaisons de lettres peuvent être possibles pour désigner la complexité des reconstructions engendrées. Une perte de substance latérale ne nécessitera pas forcément d'ostéotomie contrairement à une reconstruction antérieure
  - Boyd a ajouté les lettres O (osseux uniquement), M (implications muqueuses) et S (skin/peau) en 1993 pour décrire les pertes de tissus mous associés



➤ Classification d'Urken et al (1991) (figure 3) (3,5) : elle reprend la classification de Jewer et Boyd en détaillant les déficits des tissus osseux et des tissus mous tout en y ajoutant les déficits neurologiques :

- PDS osseuses : condyle, ramus, corps, symphyse
- PDS des tissus mous : précision des zones muqueuses, cutanées, et linguales atteintes
- Atteintes neurologiques : nerfs facial, alvéolaire inférieur, lingual, hypoglosse

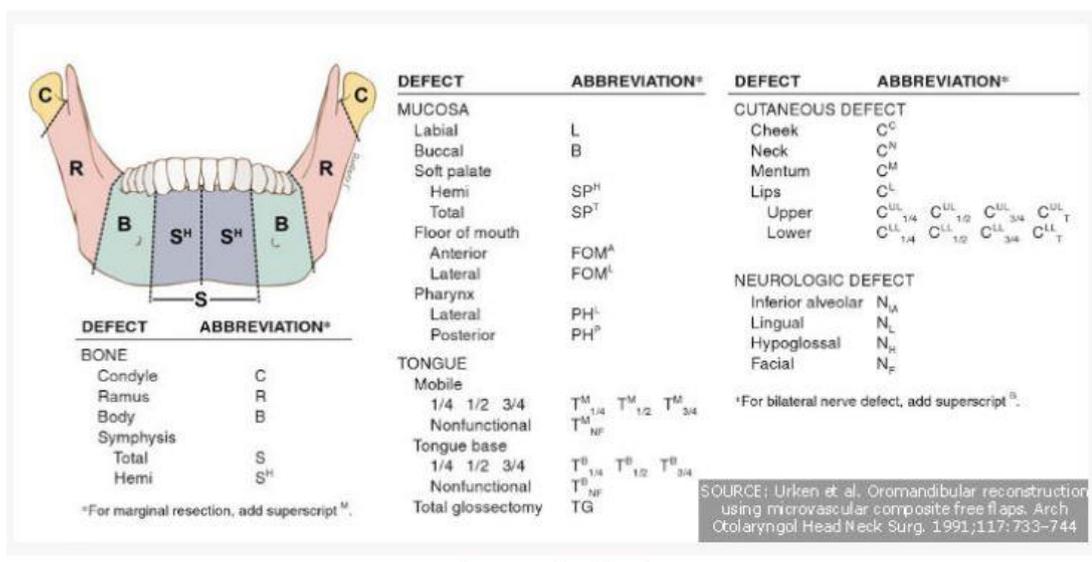


Figure 3 - Schéma de la classification d'Urken (7)

- Classification de Brown (figure 4) (3,5) : elle différencie quatre classes et propose la méthode de reconstruction la plus adaptée en fonction de la perte de substance :
  - Classe I : défaut latéraux
  - Classe II : hémimandibulectomie
  - Classe III : défaut antérieur
  - Classe IV : défaut extensif
  - Ajout de la lettre C si le condyle est impliqué

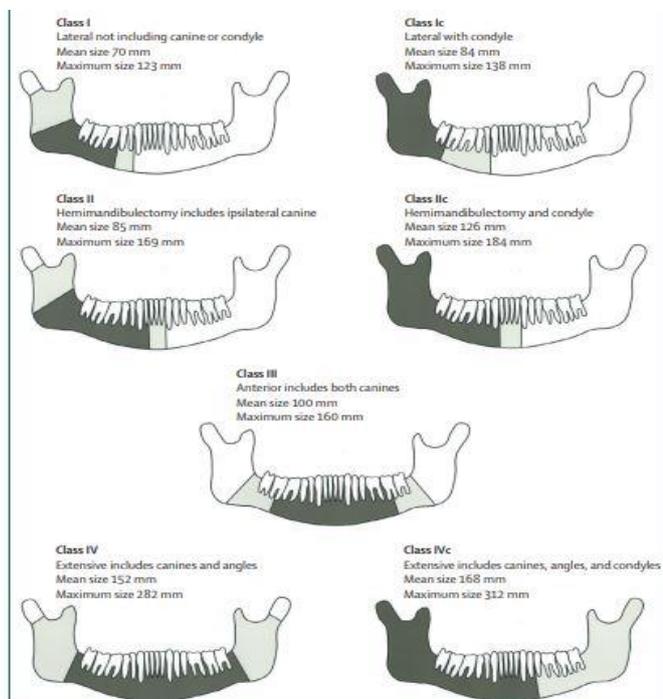


Figure 4 - Schémas de la classification de Brown (5)

## 2.4. LES CONSEQUENCES DES PERTES DE SUBSTANCES

La chirurgie d'exérèse consiste à réséquer les tissus atteints ainsi qu'une marge supplémentaire de sécurité. Tous les tissus sont concernés par cette résection à savoir : tissus osseux, musculaires, muqueux et cutanés. Lorsque la tumeur atteint le tissu osseux, la résection sera interruptrice. La chirurgie d'exérèse est plus ou moins invalidante et a plusieurs conséquences, tant sur le plan esthétique que fonctionnel, suivant l'étendue de la résection.

D'un point de vue esthétique nous pouvons noter :

- La perte de continuité mandibulaire (8) : cela va entraîner une dysmétrie de l'étage inférieur de la face ainsi qu'une latérodéviation de l'hémi-mandibule saine vers le côté atteint qui accentue l'asymétrie (9) (figure 5).

- La chirurgie peut également laisser des cicatrices plus ou moins visibles (10). Ces cicatrices aussi bien présentes en endo qu'en exo-buccal entraînent une rétractation des tissus cicatriciels et la formation de brides cicatricielles. Ce phénomène de rétractation des tissus est majoré par la radiothérapie et d'autant plus marqué du fait qu'il n'y ait plus de support osseux sous-jacent. Les brides cicatricielles peuvent être un obstacle à la réalisation de prothèses amovibles fonctionnelles.
- De plus lors de la résection, les nerfs alvéolaires ou linguaux peuvent être sectionnés ce qui peut créer des pertes d'innervations sensitives ou motrices et mener par exemple à une béance labiale (10).

D'autre part, l'exérèse va avoir plusieurs conséquences fonctionnelles :

- Sur la mastication (6) : le cycle masticatoire résulte de l'action complexe et coordonnée de plusieurs acteurs (des muscles, des dents, de l'ATM, de la langue, des joues, etc...), si la résection élimine un de ces acteurs, l'efficacité du cycle masticatoire est grandement réduite et peut mener à une dénutrition et à l'utilisation d'une sonde naso-gastrique.
- Sur la déglutition (6,11) : la déglutition peut également être compromise si les muscles effecteurs sont réséqués. La latérodéviation mandibulaire rendra également plus compliquée l'étanchéité de la cavité orale du fait de l'inocclusion labiale (figure 5).
- Sur la phonation (6) : la phonation est permise en partie grâce au larynx et à l'action de plusieurs muscles qui le stabilisent. Certains de ces muscles s'insèrent sur la mandibule. Lors de la résection, la partie de la mandibule où ils s'insèrent, peut être retirée créant des fuites d'air et compliquant la phonation. Grâce à une rééducation, le patient pourra retrouver une phonation satisfaisante.

La résection a également un impact social.

Les mutilations faciales affectent l'image corporelle du patient (l'image de soi), et peuvent le positionner dans une situation de handicap. La réaction psychologique n'est pas systématiquement proportionnelle à la mutilation, chaque patient réagit différemment. Il est important d'envisager une reconstruction le plus rapidement possible pour le patient.



Figure 5 – Photographies et panoramique d’une patiente sans reconstruction (Dr Kabli)

Les photographies précédentes, mettent en évidence la latérodéviation vers le côté atteint (secteur 3) lors de l’absence d’une reconstruction. Dans ce cas-ci l’absence de reconstruction est due à un échec de reconstruction par lambeau libre de fibula (LLF).

## 2.5. LES OBJECTIFS DE LA RECONSTRUCTION

Les objectifs de la reconstruction sont nombreux (6). Nous retrouvons des objectifs à visée :

- Esthétique (3,6) : ils tendent en priorité à rétablir le contour mandibulaire, à redonner un contour harmonieux et symétrique, dans la mesure du possible, avec un volume osseux satisfaisant qui permettra de supporter les tissus cutanés et éviter les affaissements. La reconstruction permet également de compenser les défauts de tissus mous.
- Prothétique (3,6,12,13) : l’autre priorité de la reconstruction est de donner un espoir de réhabilitation prothétique, un support satisfaisant pour la réalisation de prothèses conventionnelles ou pour la mise en place d’implants qui, eux-mêmes, stabiliseront une prothèse.

La réhabilitation prothétique répond à la fois à l'objectif fonctionnel en permettant de limiter les séquelles fonctionnelles énoncées précédemment (mastication, déglutition et phonation) ainsi qu'à l'objectif esthétique (soutien de la lèvre et des joues, esthétique du sourire).

## **2.6. LES DIFFERENTES TECHNIQUES DE RECONSTRUCTIONS OSSEUSES SUITE A UNE RESECTION MANDIBULAIRE INTERRUPTIVE**

Plusieurs alternatives sont envisageables pour les reconstructions mandibulaires, leur choix dépend de la situation clinique et des antécédents du patient. Certaines reconstructions n'utilisent pas de tissus osseux telles que la mise en place de plaques de fixation en titane, ou bien les lambeaux musculo-cutanés. Ces derniers seront indiqués pour des chirurgies faisant suite à un échec de reconstruction par lambeaux libres osseux ou pour des patients pour qui les lourdes chirurgies sont contre-indiquées (3).

Nous présenterons dans le tableau ci-dessous (tableau 1) uniquement les reconstructions osseuses. D'une part, les lambeaux libres osseux, qui permettent des reconstructions multi-tissulaires et dont le taux d'échec extrêmement bas (inférieur à 5 %), les définissent comme le « gold standard » des reconstructions (3). D'autre part les greffes osseuses non vascularisées.

Tableau 1 – PRESENTATION DES AVANTAGES, INCONVENIENTS, LIMITES, INDICATIONS DES RECONSTRUCTIONS OSSEUSES

MATIERES	AVANTAGES	INCONVENIENTS	LIMITES	INDICATIONS
Lambeau libre de fibula	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os long et droit qui permet plusieurs ostéotomies pour donner la forme recherchée (3,9,14–17).</li> <li>- Long pédicule vasculaire, fiable (3,16,17).</li> <li>- Structure bi corticale qui se rapproche de la mandibule qui est elle-même très corticalisée (13,15).</li> <li>- Possibilité de réaliser des reconstructions composites grâce à la palette cutanée (3,9,14,17,18).</li> <li>- Approche chirurgicale : résection/prélèvements en 2 équipes simultanées (9,14,16).</li> <li>- Possibilité de réhabilitation implantaire (3,9).</li> <li>- Taux de morbidité du site donneur faible (3,9).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Complication post opératoire (3,16,18) : Instabilité cheville/raideur Faiblesse motrice, boitement Immobilisation pendant le temps de cicatrisation Cicatrice Douleur chronique.</li> <li>-Perte de la greffe de peau pour fermer le site donneur lorsque cela est nécessaire (18).</li> <li>- Différence de hauteur entre os de fibula et mandibule. Fibula manque de hauteur (d'autant plus marquée chez les patients dentés) (9,18).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contre-indication stricte : Patients avec problèmes vasculaires : artériopathie chronique des membres inférieurs (3,17).</li> <li>- Patients âgés : plus de temps d'immobilisation, qui entraîne souvent une augmentation des complications comme des phlébites, démarche perturbée, pneumonie (16)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peut être utilisé pour reconstruire n'importe quelle partie de la mandibule (3).</li> <li>- Longs défauts osseux (totale ou sub-totale mandibulectomie) (18).</li> <li>- Défaut antérieur, symphyse complète (13,15).</li> <li>- Patients plutôt jeunes (16).</li> <li>- Patients édentés pour ne pas avoir de problème de disproportion entre la mandibule et la fibula (19).</li> </ul>
Lambeau libre Crête iliaque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Large volume osseux disponible, possibilité de poser des implants sans chirurgie supplémentaire (3,14,17–19).</li> <li>- Morphologie naturellement proche du contour mandibulaire (14,17–19).</li> <li>- Approche chirurgicale résection/prélèvements en 2 équipes simultanées.</li> <li>- Possibilité de prélever beaucoup de tissus mous et de réaliser des reconstructions composites (3,14).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Complications post opératoires (3,18) : Hernie Paralysie du nerf fémoral Boitement Douleur chronique Eviscération Difformité esthétique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pédicule vasculaire court et moins fiable que pour le LLF (3,14).</li> <li>- Longs défauts : Longueur de prélèvement plus court que pour la fibula (3,17).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Symphyse complète (15).</li> <li>- Défauts bilatéraux chez les patients dentés pour éviter la différence de hauteur avec la mandibule (15).</li> <li>- Large défaut de tissus mous qui nécessite de l'épaisseur (18).</li> <li>- Tumeurs bénignes (17).</li> <li>- Angle ou corps de la mandibule de par sa morphologie naturelle (3,14,18.)</li> </ul>
Lambeau libre scapula	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fermeture du site donneur sans greffe (16).</li> <li>- Pédicule vasculaire plutôt long (mais moins que la fibula) et fiable (3,6,17,20).</li> <li>- Possibilité de faire une reconstruction composite. Panel de tissus mous varié, souple, épais (3,6,14,17,20).</li> <li>- Longueur de prélèvement plutôt longue mais moins importante que la fibula (3,14,16,17).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temps opératoire plus long dû au changement de position du patient pour le prélèvement et résection (3,14,17,20).</li> <li>- Complications post opératoires (3,16) : Possible manque d'amplitude de l'épaule à long terme mais peut s'améliorer avec de la kinésithérapie. Douleur chronique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peu de possibilité implantaire (3).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Défaut composite qui nécessite un large volume de tissus mous (6,20).</li> <li>- Patients âgés, avec des problèmes circulatoires surtout affectés au niveau des extrémités (Contre-indication pour LLF), ou bien pour éviter de les immobiliser trop longtemps dans le cadre d'un LLF (16).</li> <li>- L'épine de la scapula peut être indiquée pour un défaut du condyle ou de la symphyse (3,20).</li> <li>- Bord latéral indiqué pour toutes les parties de la mandibule (3,16).</li> </ul>
Greffes osseuses non vascularisées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prélèvement os iliaque, côte ou fibula (3,6).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grosses résorptions, fort taux d'échec (19).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contre-indication : Radiothérapie (3).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Petit défaut osseux , sans défaut de tissu mou associé (3).</li> </ul>

En conclusion, le choix du lambeau se fait en fonction de l'expérience du chirurgien, de la situation clinique du défaut (localisation, forme, longueur), de la nécessité d'une palette cutanée et de la longueur de pédicule vasculaire nécessaire (3).

Le lambeau libre de fibula présente un grand nombre d'avantages, il est fiable, facile à prélever, permet un espoir de réhabilitation implantaire, ses longueurs de pédicule vasculaire et osseux permettent plusieurs ostéotomies possibles pour le conformer afin d'obtenir des résultats fonctionnels et esthétiques satisfaisants. Cela en fait le premier choix lors de nombreuses reconstructions sauf dans le cas où les patients sont atteints d'artériopathie obstructive des membres inférieurs (3).

### **3. REHABILITATION IMPLANTAIRE SUR LAMBEAUX LIBRES DE FIBULA**

#### **3.1. APPORT DE LA REHABILITATION IMPLANTAIRE DANS LA PROTHESE MAXILLO-FACIALE**

L'un des buts de la reconstruction est de permettre une réhabilitation prothétique afin de rétablir l'esthétique ainsi que les fonctions orales. Suite aux reconstructions, la réalisation de prothèses conventionnelles peut être compliquée voire impossible à réaliser de par les modifications anatomiques (absence de vestibule) et les éventuels effets de la radiothérapie comme l'asialie (12,17). Dans la plupart des cas, si des prothèses conventionnelles sont réalisées elles seront rarement fonctionnelles et auront une démarche esthétique (soutien des lèvres/téguments) ou bien seront réalisées en première intention de façon provisoire (17). Dans ces cas-là, l'apport implantaire peut améliorer la stabilité et la rétention prothétique pour améliorer l'efficacité masticatoire. Les implants peuvent également réduire l'inconfort, le risque de blessures et/ou ulcérations des muqueuses souvent fragiles et en voie de cicatrisation en participant à la sustentation en permettant de décharger l'appui sur les muqueuses (21). Les implants vont permettre de balancer les irrégularités des tissus mous ou des crêtes alvéolaires (12,21–23).

L'utilisation des prothèses amovibles conventionnelles est indiquée dans les cas où une stabilité peut être obtenue sans implants avec un appui muqueux stable et suffisant. Dans le cas contraire les implants seront nécessaires pour apporter une stabilisation suffisante et réduire le risque de blessures.

#### ➤ Indications

Comme pour tout projet implantaire avant de réfléchir à la faisabilité du projet il est important de savoir si le patient est éligible aux implants. Les indications pour la mise en place d'implants peuvent être classées d'un point de vue patient dépendant et en fonction de la situation clinique.

- Indications patient dépendant (12,24) :
  - Patient motivé : le projet implantaire sera long, avec des complications possibles et de nouvelles étapes chirurgicales, et de cela il doit en être parfaitement conscient.

- Bonne hygiène bucco-dentaire, il doit être capable d'assurer la maintenance nécessaire à la survie implantaire.
- Patient en rémission.
- Indications en rapport avec la situation clinique (24) :
  - Soins conservateurs réalisés en amont, suivi bucco-dentaire régulier.
  - Volume osseux dans le couloir prothétique et espace prothétique suffisant.
    - Confrontation entre le volume osseux disponible, obstacles (nerf alvéolaire inférieur, vis ou plaques d'ostéosynthèse) et projet prothétique : Le projet prothétique doit guider l'implant, en premier lieu une proposition prothétique est présentée en fonction des attentes du patient et de la situation clinique. Dans un second temps ce projet est confronté avec les tissus mous et osseux pour visualiser si les implants peuvent être mis en place en fonction de la future prothèse.

#### ➤ Contre-indications

Il existe des contre-indications relatives ou absolues. Ces contre-indications peuvent également être classées selon le patient ou la situation clinique.

Les contre-indications absolues sont les suivantes : patients atteints de cardiopathies à haut risque d'endocardite infectieuse, patients atteints de maladies systémiques non contrôlées, « âge du patient ».

Les contre-indications relatives sont :

- Liées aux patients (24) :
  - Cardiopathie ischémique : il est préférable d'attendre minimum six mois la revascularisation du fait du traitement antiagrégant.
  - Patients atteints de cardiopathies à risques moins élevés d'endocardite infectieuse : il est préférable de se rapprocher du cardiologue avant toute décision.
  - Pathologie psychiatrique : il faudra évaluer si le patient pourra assurer la maintenance implantaire.
  - Intoxication tabagique persistante.
  - Patients traités par radiothérapie complémentaire : il faudra obtenir la dosimétrie ainsi que la zone d'irradiation, et mettre en place un protocole le moins traumatique possible pour favoriser la cicatrisation et l'ostéointégration.
  - Patients traités par des médicaments pouvant entraîner une ostéo nécrose de la mandibule.
- Liées à la situation clinique (21,24,25) :
  - Quotient masticatoire suffisant : évaluation de la valeur des dents adjacentes et antagonistes.
  - Edentement postérieur sans antagoniste.

- Limitation de l'ouverture buccale : l'ouverture buccale doit permettre la réalisation des étapes chirurgicales et prothétiques et le patient doit pouvoir avoir un accès facilité aux implants pour assurer une bonne hygiène péri-implantaire.
- Contexte parodontal : parodontite non stabilisée, tissus mous non favorables à la survie implantaire (manque de tissus attachés, inflammation gingivale...). Dans l'idéal le parodonte doit être fixe, sain et avec une hauteur de gencive attachée satisfaisante. Une étape d'aménagement des tissus mous peut s'avérer primordiale à la survie des implants, plus particulièrement dans les LLF.
- Espace prothétique mésio-distal insuffisant : nécessite un espace de 3 mm entre deux implants, et de 1.5 mm entre une dent et un implant.
- Espace vertical insuffisant : il faut anticiper la hauteur de la future prothèse.

### 3.2. PARTICULARITES DE LA REHABILITATION IMPLANTAIRE DANS LES LAMBEAUX LIBRES DE FIBULA ET L'OSTEOINTEGRATION

#### 3.2.1 GESTION DE LA HAUTEUR PROTHETIQUE

Comme vu précédemment, l'os de fibula a de nombreux avantages pour les reconstructions mandibulaires. Néanmoins, son principal inconvénient reste sa différence de hauteur avec la mandibule (9). Ce manque de hauteur va surtout compliquer les étapes prothétiques pour les résections chez les patients dentés (23). Dans le cadre de résections chez les patients édentés (figure 6) il n'y aura pas de problème de hauteur même avec une reconstruction simple barre du fait que ces patients présentent souvent une résorption mandibulaire (19).

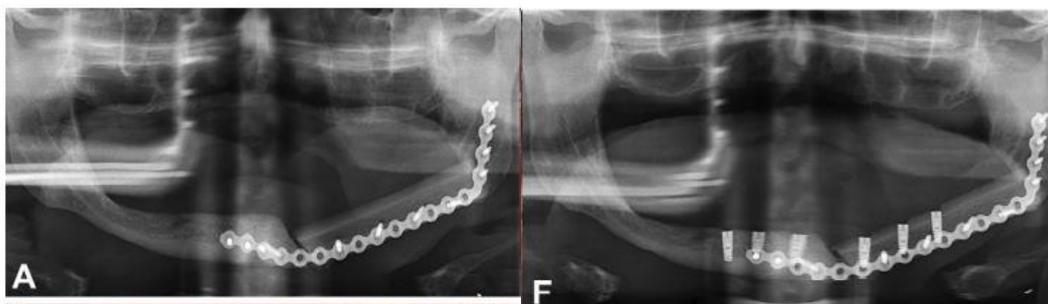


Figure 6 - Reconstruction par fibula simple barre chez un patient édenté (26)

**A** - Fibula alignée sur le bord basal mandibulaire.

**F** - Pose des implants dans la fibula et mandibule. Le col des implants placés dans la fibula et dans la mandibule sont sur le même niveau, il n'y a pas de décalage.

De façon conventionnelle pour une réhabilitation esthétique et fonctionnelle du contour mandibulaire l'os de fibula va être placé en continuité avec le bord basal de la mandibule. Si une réhabilitation implantaire est envisagée, le col des implants placés dans la fibula se trouvera en dessous de la ligne d'émergence de ceux placés dans la mandibule, ou en dessous de la ligne des collets des dents

restantes. Pour réaliser une réhabilitation prothétique fonctionnelle et esthétique, la courbe d'occlusion doit être respectée. Pour pallier ce manque de hauteur et rétablir un ratio implant/couronne favorable plusieurs possibilités sont envisageables.

- Tout d'abord la reconstruction « simple barre ». Pour diminuer la différence de hauteur, la fibula peut être placée plus coronairement (figure 7), 0.5 cm à 1 cm, plutôt que d'être alignée avec le bord basal (9). Le contour mandibulaire sera moins respecté, le résultat esthétique sera moindre (23).

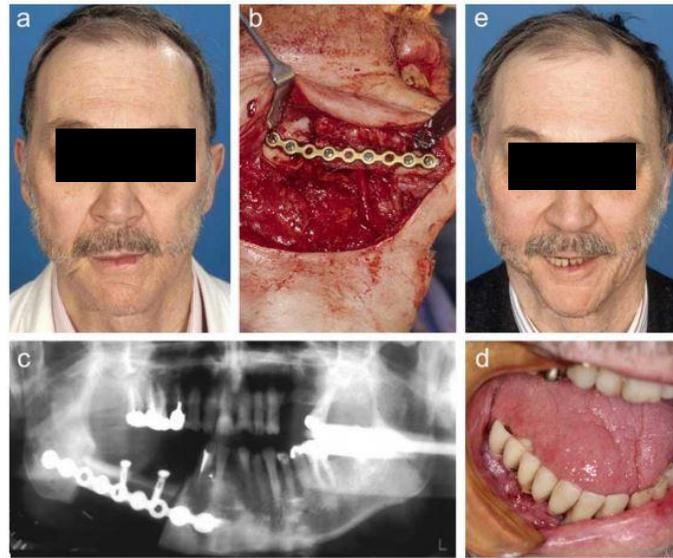


Figure 7 - Reconstruction simple barre en position coronaire (27)

a) Photo du patient en pré-opératoire.

e) Photo post-opératoire.

Le contour mandibulaire n'est pas respecté du fait que la fibula n'est pas alignée avec le bord inférieur mandibulaire. Cependant, sur la radiographie panoramique, le décalage entre le collet des dents restantes et des implants est diminué.

- Une autre solution est d'apposer à la fibula une greffe d'os non vascularisée (côte, fibula ou crête iliaque) (28). Le LLF est toujours en continuité avec le bord basal de la mandibule, anastomosé et fixé grâce à une plaque de fixation et des vis. En apposition vient la greffe osseuse fixée grâce aux plaques également. Dans les meilleurs cas une hauteur osseuse suffisante est obtenue tout en respectant le contour mandibulaire. Il existe un taux de résorption très important dans les greffes non vascularisées, de plus le fait que l'os ne soit pas vascularisé le rend plus sensible aux infections (21,23,29). Le principal étant que le LLF cicatrise, si des résorptions apparaissent dans la greffe non vascularisée ce n'est pas pour autant considéré comme un échec (28).

- La reconstruction « double barre » (figure 8) consiste à prélever un long segment osseux de fibula et le couper pour constituer deux barres qui se superposent (21). Les complications du site donneur sont souvent plus fréquentes que pour un prélèvement simple (9). Elle sera indiquée dans le cadre de défauts de petite étendue (inférieurs à 15 cm), car cette reconstruction nécessite une longueur de pédicule plus importante et plus de longueur osseuse, d'où la limitation de l'étendue de reconstruction (30). La reconstruction double barre augmente le temps opératoire, la difficulté de l'anastomose et de la mise en forme des fibulas (28). Cela permet néanmoins d'avoir une hauteur suffisante, et moins de résorption qu'avec une greffe d'apposition non vascularisée sans deuxième temps opératoire.

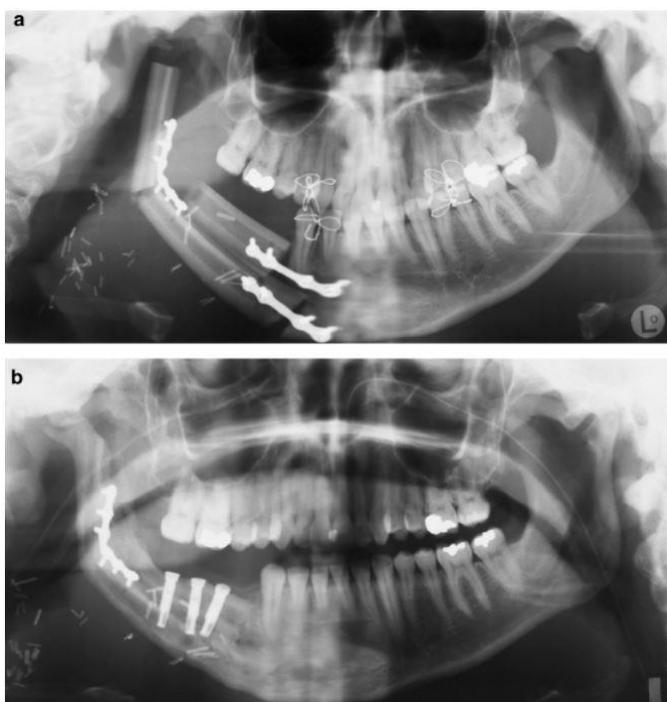


Figure 8 - Reconstruction par fibula en double barre avec mise en place d'implants (22)

La reconstruction par « double barre » a permis de rétablir un ratio couronne/implant satisfaisant. Le col des implants placés dans le LLF se trouve sur le même niveau que les collets des dents restantes.

- Autre possibilité, l'utilisation de la distraction verticale. Une fois le LLF cicatrisé (un minimum de six mois est nécessaire entre la chirurgie de reconstruction et la mise en place du vérin (23)), un vérin est placé dans le LLF et doit être activé de moins d'un millimètre par jour par le patient (21). C'est une technique chronophage à laquelle s'ajoutent des taux de complications des tissus mous et taux de résorption osseuse importants (28,29,31).

Le but de toutes ces techniques est de rétablir un rapport entre l'implant et la couronne favorable et de ne pas compenser ce manque de hauteur grâce à la prothèse. Si le manque n'est pas comblé, la couronne prothétique devra être augmentée ce qui créera un mauvais résultat esthétique d'une part et des complications mécaniques d'autre part (31). Les forces exercées ne seront pas réparties de façon uniforme et entraîneront une augmentation d'échec implantaire. De plus, l'accès aux implants pour nettoyer sera plus compliqué, ce qui à terme pourra également entraîner un échec implantaire (31).

### **3.2.2 GESTION DES TISSUS MOUS**

Les reconstructions osseuses ont l'avantage de pouvoir rétablir le contour mandibulaire et de restaurer les différents types de tissus réséqués, cependant elles compliquent la réalisation de prothèse conventionnelle suite, entre autres, aux variations anatomiques engendrées et aux tissus étrangers à la cavité orale.

Lors de la reconstruction de défaut d'étendue limitée, il se peut que seul le tissu osseux réséqué soit remplacé et pour refermer le site opératoire, le chirurgien va alors suturer la muqueuse jugale ou labiale avec le plancher buccal.

Lors de la reconstruction de défauts plus étendus, des lambeaux composites ostéo-cutanés vont être utilisés et la fermeture du site opératoire se fera grâce à la palette cutanée du site donneur (32). La palette cutanée est malheureusement très souvent un maigre substitut de la muqueuse orale, les tissus sont épais, mobiles, non adhérents à l'os sous-jacent et peuvent contenir des appendices de poils, muscles ou graisse (32–34).

Dans les deux types de reconstructions l'absence de gencive attachée kératinisée et de vestibule sera très handicapant pour la réalisation prothétique ainsi que pour le devenir des implants (26,33,35).

Plusieurs articles démontrent que l'absence de tissu attaché kératinisé péri-implantaire est corrélé à une augmentation des infections péri-implantaires, d'hyperplasies et d'une diminution de l'accès à l'hygiène implantaire, qui entraînent, à terme, une alvéolyse et la perte des implants (23,26,34,35). Le but de l'aménagement des tissus mous est de créer un environnement favorable à la survie et au succès implantaire, c'est-à-dire en permettant un accès facilité à l'hygiène (33), et un tissu péri implantaire attaché, kératinisé (32). De plus un tissu kératinisé permet de mieux répartir les forces masticatoires (33).

D'autre part, rappelons que pour être fonctionnelles les prothèses amovibles doivent respecter la triade de Housset : stabilité, sustentation et rétention.

La stabilité est permise grâce à une occlusion correcte et à une attention particulière du respect de l'anatomie mandibulaire (éviter les zones de déstabilisations telles que les torus, la zone sublinguale, le fond du vestibule).

La sustentation est assurée par les dents et les muqueuses d'appuis. Pour éviter les blessures et améliorer le confort lors du port de la prothèse, les muqueuses

doivent être de bonne qualité, c'est-à-dire dans les cas les plus favorables des crêtes hautes et larges.

La rétention, quant à elle, est assurée grâce à la pellicule de salive entre l'intrados de la prothèse et les muqueuses (phénomène de succion), l'équilibre des muscles des joues, des lèvres et de la langue, par les crochets et/ou les attachements.

Il est impératif d'aménager les tissus mous afin de recréer un vestibule pour augmenter la stabilité prothétique et éviter les blessures, d'avoir des tissus mous moins mobiles et épais sur lesquels peuvent reposer la prothèse.

Il existe plusieurs possibilités pour aménager les tissus mous et créer un environnement favorable à la réalisation de prothèses d'une part et favoriser la survie implantaire d'autre part. Chacune présente des avantages et des inconvénients (32).

Un amincissement de la palette cutanée peut être réalisée au moment de la mise en place des implants ou au moment de la mise en fonction implantaire (23,32).

Des greffes épithélio-conjonctives et cutanées peuvent également être utilisées pour l'aménagement des tissus mous.

L'inconvénient majeur de la greffe épithélio-conjonctive palatine (figure 9) est la limitation de prélèvement, seulement une petite quantité pouvant être prélevée. De plus, cela rajoute la cicatrisation d'un nouveau site opératoire, qui est souvent accompagnée de douleurs post opératoires (32-34).

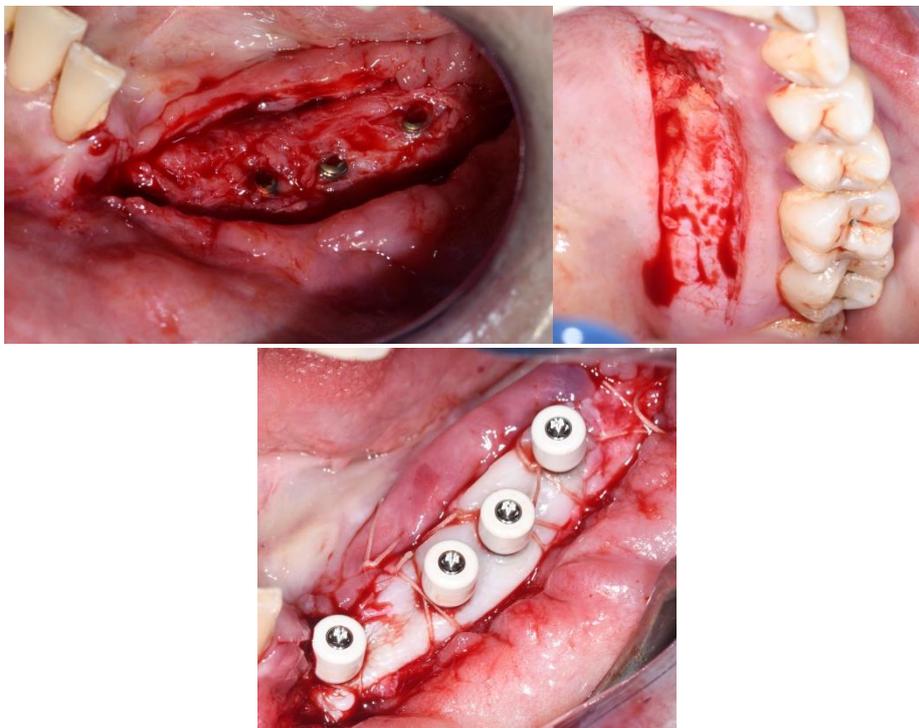


Figure 9 - Greffe épithélio-conjonctive sur LLF  
(services de chirurgie maxillo-faciale et d'odontologie de la Pitié-Salpêtrière).

A gauche, élévation des lambeaux vestibulaire et lingual lors de la mise en fonction des implants.

A droite, prélèvement du greffon au palais.

En bas, mise en place de la greffe épithélio-conjonctive sur la fibula. Des perforations ont été réalisées pour permettre le passage des piliers provisoires. Les lambeaux vestibulaire et lingual ont été suturés de manière à rétablir un vestibule.

Concernant la greffe cutanée de semi épaisseur, les principales complications proviennent du fait qu'elle soit en contact direct avec la cavité orale. Elle se retrouve exposée à la salive qui va se glisser sous la greffe et la séparer du site receveur. D'autre part, la cavité orale étant en mouvement quasi permanent la greffe va être mobile et la cicatrisation n'en sera que plus compliquée (33).

Fang et al décrivent la greffe cutanée de semi épaisseur enfouie (figure 10) associée à une vestibulo-plastie dans un second temps opératoire (33) :

- Contrairement aux greffes cutanées de semi épaisseur non enfouies le fait qu'elle soit enfouie limite ses contacts avec la salive, les débris alimentaires et diminue donc le risque d'infection. De plus en étant enfouie la greffe est moins mobile ce qui améliore sa cicatrisation.

- Il y a deux temps opératoires :
  - Le premier temps opératoire consiste à poser les implants et mettre en place la greffe.  
La greffe est en contact avec le périoste, des perforations sont effectuées pour permettre la sortie des implants et admettre le drainage de l'exsudat. Le site opératoire est refermé grâce à la palette cutanée et sub-cutanée.
  - Le deuxième temps chirurgical, un mois plus tard, permet de désépaissir la palette cutanée en éliminant les excès sub-cutanés et permet la découverte de la greffe enfouie et des implants. Pendant ce même temps une vestibulo-plastie est réalisée afin de recréer un vestibule avec une profondeur satisfaisante.  
Des compresses sont suturées afin de maintenir ce néo-vestibule.
  
- Malgré leurs avantages, l'inconvénient reste les co-morbidités d'un nouveau site donneur.

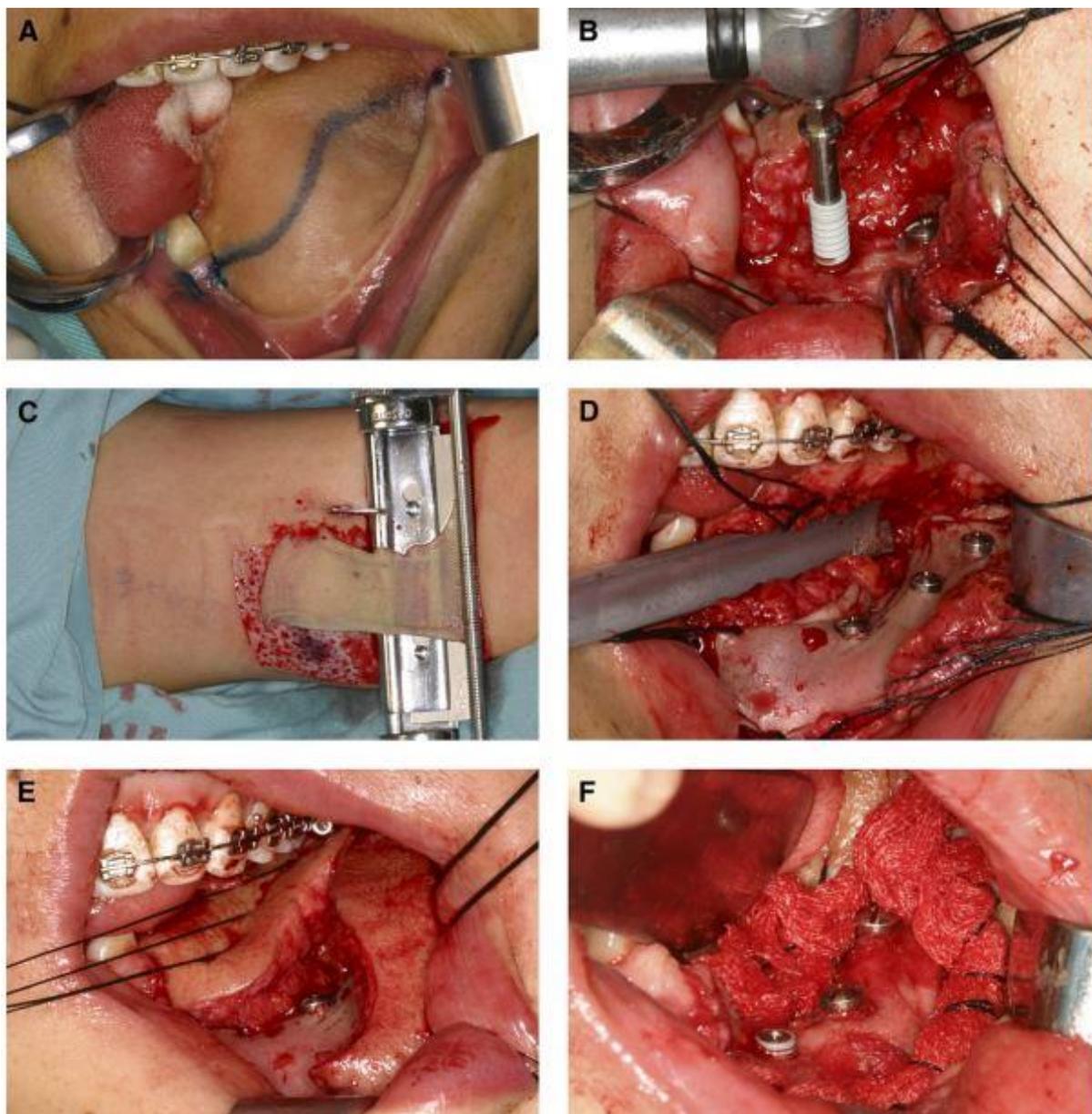


Figure 10 - Cas clinique des temps opératoires d'une greffe cutanée de semi-épaisseur enfouie (33)

**A** - Incision supra crestale et élévation des lambeaux.  
**C** - Prélèvement cutané sur l'avant-bras.  
**E** - Suture de la palette cutanée et subcutanée qui permet d'enfouir la greffe cutanée de semi épaisseur.

**B** - Mise en place implantaire sur fibula.  
**D** - Mise en place du prélèvement cutané en contact avec le périoste, perforations aménagées pour permettre le passage des implants et le drainage de l'exsudat.  
**F** - Mise en place de gazes suite à la vestibulo-plastie (second temps chirurgical).

Kumar propose une technique d'aménagement sans greffe, « Incision sub-périostale et prothèse transitoire pour guider la régénération épithéliale » (figure 11) qui est réalisée dans le même temps opératoire que la mise en place des implants (32) :

- L'avantage majeur de cette technique provient du fait de l'absence d'un site donneur supplémentaire.
- Sous anesthésie générale, suite à une incision crestale de la greffe, l'élévation de lambeaux de pleines épaisseurs, vestibulaire et lingual, permettent l'élimination du tissu sub-cutané en excès. Les implants sont ensuite placés en fonction du projet prothétique établi préalablement. Une incision de semi-épaisseur des lambeaux, vestibulaire et lingual, est réalisée pour gagner en mobilité et permettre de les replacer pour former un vestibule de profondeur souhaitée. Les sutures sont réalisées. Pour maintenir ce néo vestibule formé ainsi que guider la régénération tissulaire, des prothèses provisoires sont placées sur les implants. Au cours du mois qui suit l'opération, seul du tissu de granulation est présent autour des implants, qui laisse place à un tissu épithélial et enfin au bout de six mois à un tissu épithélial kératinisé. La prothèse d'usage peut être alors réalisée.
- Cette technique est contre-indiquée en cas de radiothérapie.

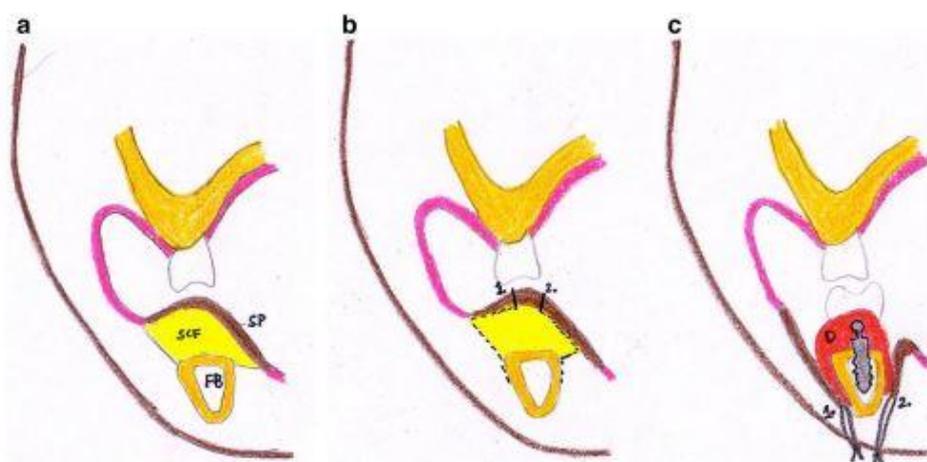


Figure 11 - Schéma des temps opératoires de la technique « incision sub-périostale et prothèse transitoire » (32)

**a** - FB représente l'os de fibula, SCF la palette sub-cutanée et SP la palette cutanée.

**b** - Incision crestale de pleine épaisseur et élévation de lambeau buccal et vestibulaire.

**c** - Elimination de la palette sub-cutanée, mise en place des implants sur fibula et de la prothèse transitoire supra implantaire. Les lambeaux cutanés sont « approfondis » en semi-épaisseur et suturés afin de créer un néo-vestibule d'une profondeur satisfaisante.

L'application topique de nitrate d'argent est utilisée en cas d'hyperplasie suivant la mise en place des implants. Il a pour avantage d'éliminer l'hyperplasie mais cela n'exclue pas qu'elle puisse de nouveau se former. C'est une solution provisoire, l'élimination chirurgicale restant le traitement classique.

L'aménagement des tissus mous est impératif et doit être réfléchi au cas par cas en accord avec le patient. Ce sont des étapes chirurgicales supplémentaires dont il faudra expliquer la nécessité au patient pour qu'il reste motivé. L'aménagement des tissus mous peut être réalisé dans un temps pré-implantaire, per-implantaire ou le plus souvent post-implantaire. Le suivi régulier du patient permettra d'évaluer les éventuelles ré-interventions si des hyperplasies localisées sont présentes. Elles ont tendance à diminuer au fil du temps ou se caractériser par des formes moins sévères qu'au moment de la mise en charge (35).

### 3.2.3 OSTEONTEGRATION

#### ➤ Définition de l'ostéointégration

En implantologie, la stabilité primaire est évaluée au moment de la pose de l'implant et la stabilité secondaire est évaluée suite à l'ostéointégration six mois après le placement des implants (36). La stabilité secondaire est normalement plus élevée que la stabilité primaire du fait du remaniement et de la régénération osseuse autour de l'implant (19). Cette bonne stabilité primaire est nécessaire pour obtenir une bonne stabilité secondaire.

La stabilité primaire dépend de plusieurs facteurs (19,36) : la quantité et la qualité de l'os (densité osseuse, quantité d'os cortical en rapport avec la surface implantaire), les propriétés de l'implant (taille, surface, diamètre), les techniques chirurgicales utilisées pour préparer le site implantaire. Elle résulte surtout d'un ancrage mécanique et de la quantité d'os cortical en contact avec la surface implantaire (19).

La stabilité peut être quantifiée grâce à une analyse de la fréquence de résonance et est exprimée en ISQ (Implant Stability Quotient) pour des valeurs comprises entre 1 et 100. Des valeurs supérieures à 60 sont considérées comme élevées et sont représentatives d'une bonne stabilité (19).

#### ➤ Ostéointégration : mandibule et LLF

De nombreuses études ont montré une ostéointégration des implants suffisante dans les lambeaux libres composites, qu'ils soient de fibula, de crête iliaque ou de scapula, pour assurer une stabilité secondaire pérenne et une réhabilitation prothétique (22).

L'os de fibula de par sa structure bi corticale, avec une épaisseur de corticale importante, permet une stabilité primaire très élevée (21,36). La fibula permet un ancrage mono, bi, voire tri-cortical dans le cadre d'une reconstruction « double barre » (figure 12) (29,30). Dans le cas d'ancrage tri-cortical il faudra adapter la longueur des implants.

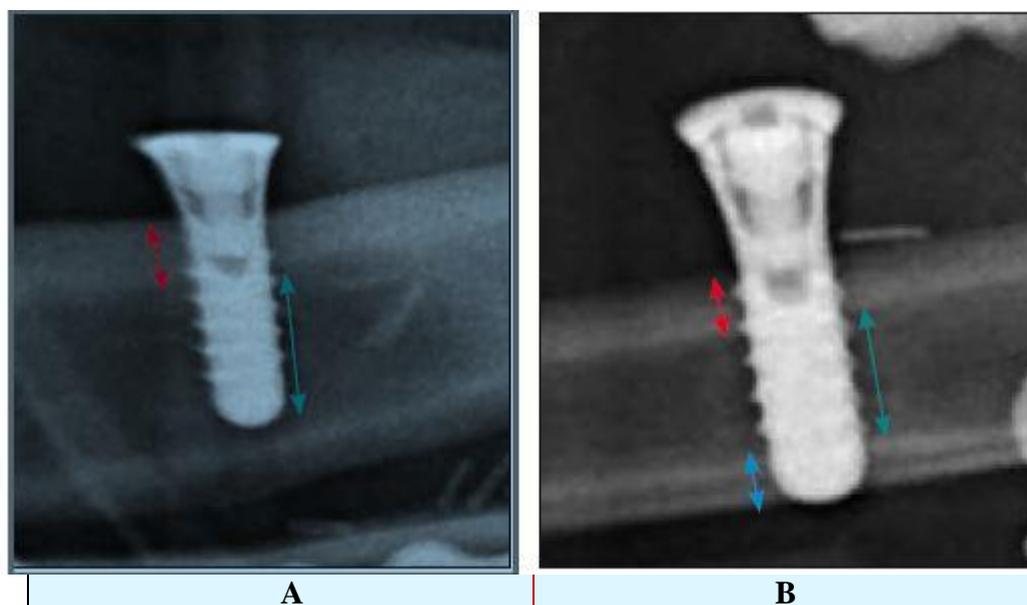


Figure 12 - Radiographie d'un implant dans une fibula, ancrage mono et bi cortical (36)

**A** - Mise en place implantaire mono-cortical sur une fibula. La flèche rouge représente la surface implantaire en contact avec la corticale de la fibula

**B** - Mise en place implantaire bi-cortical, la surface implantaire en rapport avec la corticale de la fibula est représentée par les flèches rouges et bleues.

L'ancrage bi cortical permet une surface de contact plus importante entre l'os cortical et l'implant ce qui est corrélé à une augmentation de l'ISQ par rapport à un ancrage mono cortical (36). C'est pourquoi un ancrage bi-cortical sera recherché pour augmenter la stabilité primaire (19,21,23,29).

Cependant, les études démontrent peu, voire pas du tout, d'augmentation de l'ISQ entre stabilité primaire et stabilité secondaire dans le cadre du LLF : l'ISQ de la stabilité primaire correspond à 78.1, contre 77.8 pour l'ISQ de la stabilité secondaire (36). Cela pourrait s'expliquer par un faible taux de renouvellement et de régénération osseuse au sein de la fibula (36). La stabilité dans les lambeaux libres de fibula serait uniquement mécanique et liée au rapport entre la surface corticale et l'implant, surface qui est importante de par l'anatomie de la fibula comme schématisée précédemment.

Le tableau 2, présenté ci-après, permet de mettre en évidence des taux de survie implantaire satisfaisants au sein des LLF, dont les valeurs sont similaires aux taux de survie implantaire dans la mandibule (22). Les implants posés dans un LLF après distraction verticale ont quant à eux un taux de survie plus faible que pour les implants placés dans la mandibule (23). Les valeurs de certaines études peuvent être limitées par le faible nombre de patients inclus, ou d'implants mis en place, ou bien encore par le faible recul clinique.

Une méta analyse de 2014 confirme que le taux de survie des implants placés dans les os greffés non irradiés (90-97 %) est relativement similaire aux taux de survie des implants placés dans la mandibule (84-99 %), dans le cadre de patients atteints de tumeurs malignes de la tête et du cou (37). Les lambeaux libres de fibula permettent une ostéointégration satisfaisante pour assurer la mise en place d'implants de façon pérenne et permettre une réhabilitation prothétique implanto-portée.

Tableau 2 - PRESENTATION DES TAUX DE SURVIES IMPLANTAIRES DANS LES LAMBEAUX LIBRES DE FIBULA

AUTEURS	NOMBRE DE PATIENTS	NOMBRE D'IMPLANTS	VALEURS	CONCLUSIONS DES ETUDES
Matteo Chiapasco et Al. (24)	16	- 71 implants posés dans des LLF	Taux de survie à 50 mois : 98.6 %	Les taux de survie implantaire dans les LLF sont similaires aux taux de survie implantaire dans la mandibule. Les LLF permettent une ostéointégration fiable.
Ali Gbara, et Al. (38)	30	- 121 implants dans des LLF	4 implants ont été perdus sur les 121 posés.	Les LLF permettent une ostéointégration suffisante pour une réhabilitation prothétique.
Gerardo Pellegrino et Al. (23)	21	- 108 implants posés dans des LLF	Taux de survie à 60 mois : 86.5 %	Les taux de survie implantaire dans les LLF sont acceptables. Cependant la radiothérapie semble influencer négativement les résultats, ainsi que l'absence d'aménagement des tissus mous.
N. Parbo et Al. (25)	16	- 67 implants posés dans des LLF	Taux de survie à 40 mois : 96 %	Les taux de survie implantaire permettent une réhabilitation prothétique supra-implantaire. Il existe peu de complications, les plus fréquentes concernent les infections des tissus péri-implantaires.
Samed Attia et Al. (39)	34	- 134 implants posés dans des LLF - 53 implants dans la mandibule	Taux de survie dans les LLF à 1 an : 93 % Taux de survie dans les LLF à 11 ans : 78 %	Les LLF permettent une bonne ostéointégration des implants. Les taux de survie implantaires entre la mandibule et les LLF ne sont pas significativement différents.
Giuseppe Lizio et Al. (31)	6	- 35 implants posés dans des LLF après distraction verticale.	Taux de survie à 39 mois : 89 %	Un fort taux de complications est retrouvé suite à la mise en place d'implants dans les LLF après distraction verticale. D'une part des complications concernant les tissus mous, du tissu de granulation est retrouvé autour des implants ainsi que des infections péri-implantaires. D'autre part, des complications osseuses qui se caractérisent par des alvéolyses péri-implantaire pouvant mener à la perte des implants.
Ali Gürlek, et Al. (40)	20	- 71 implants : ▪ 60 : Greffes sans radiothérapie complémentaire (LLF ou DCIA) ▪ 11 : Dans la mandibule	Taux d'échecs dans les LLF : 8.5% Taux d'échecs dans la mandibule : 9%	Les taux d'échecs implantaires sont similaires pour les implants posés dans la mandibule ou les LLF.
Franz-Josef Kramer, et Al. (22)	16	- 51 implants posés dans des LLF	Taux de succès à 2 ans : 96.1 %	Il n'y a pas de différence significative entre les taux de succès implantaires pour les implants posés dans la mandibule chez des patients sains ou dans les LLF.

Les principales causes d'échecs implantaire viennent en réalité de la difficulté à aménager les tissus mous et de l'absence de gencive attachée. Nous retrouvons des taux d'infections péri implantaire importants, qui mènent à des inflammations des tissus péri implantaire associées à une perte osseuse résultant à la perte des implants (19,21,23). D'autre part, un certain nombre d'implants placés dans les LLF sont bien ostéointégrés mais sont inexploitable, c'est pourquoi les implants doivent être guidés par le projet prothétique et non l'inverse (25).

### **3.3. REHABILITATION IMPLANTAIRE ET RADIOTHERAPIE**

#### ***3.3.1 CONSEQUENCES DE LA RADIOTHERAPIE***

Dans le cadre des cancers des VADS, le traitement consiste à la chirurgie d'exérèse dans un premier temps qui est souvent associée à la radiothérapie. Les doses sont souvent importantes pour les régions tête et cou, comprises entre 50 et 70 Gy pour les carcinomes épidermoïdes. La radiothérapie va entraîner des effets généraux et locaux à court terme ainsi que certains à long terme (qui débutent six mois après le début du traitement).

Elle entraîne des effets locaux tels que :

- Radiomucite : conséquence aiguë survenant lors du traitement pour des doses supérieures à 30 Gy. Très douloureux et qui mène à une dysphagie ainsi qu'une augmentation des infections bactériennes et fongiques.
- Une hyposialie : survenant à partir de doses supérieures à 60 Gy. L'hyposialie complique le port de prothèse amovible, elle diminue l'effet ventouse recherché pour la rétention. Cela provoque aussi des sensations de brûlures rendant le port de prothèses amovibles douloureux et inconfortable. Ainsi que des difficultés à s'alimenter provoquées par le manque de lubrification du bol alimentaire.
- Une limitation de l'ouverture buccale : elle survient le plus souvent trois à six mois après la fin du traitement. La radiothérapie entraîne une diminution de la vascularisation ce qui provoque une fibrose musculaire et cutanée. La limitation de l'ouverture buccale peut également être un obstacle pour la réalisation de prothèses ou la mise en place d'implants. Des séances de kinésithérapie peuvent être prescrites pour diminuer cette limitation.
- Caries radio induites : les rayons ont un effet direct sur l'émail d'une part, mais peuvent favoriser l'apparition de caries également par effet indirect, de par la modification de la composition salivaire, rendant son PH plus acide et diminuant son pouvoir tampon.

- Risque d'ostéoradionécrose : comme évoqué précédemment les rayons entraînent une hypovascularisation et une hypoxie à partir de 50 Gy. L'os est alors moins résistant aux traumatismes et aux infections, et surtout son potentiel de cicatrisation est grandement diminué. Il est alors très important de la prendre en compte lors d'extractions dentaires en terrain irradié ou bien lors de la pose d'implants.

### 3.3.2 CONSEQUENCES IMPLANTAIRES

Il n'existe pas de véritable consensus quant à l'effet négatif de la radiothérapie sur le taux de survie implantaire. Pour des doses d'irradiation inférieures à 50 Gy, peu d'échec implantaire ont été rapporté, cependant pour des doses supérieures à 70 Gy la radiothérapie augmenterait le taux d'échec et le taux d'ORN (41).

Certains articles présentent des taux d'échecs implantaires plus élevés dans les os irradiés : taux de survie implantaire à 60 mois de 94,2 % pour l'os non irradié contre 83,5 % pour l'os irradié (implantation différée de 24 mois par rapport à la fin des rayons). D'autres articles, au contraire, ne démontrent pas de taux d'échecs plus importants dans les os irradiés (implantation 6 mois après la fin des rayons) (39).

Nous retrouvons néanmoins une différence statistiquement significative entre le taux de survie implantaire dans la mandibule irradiée et les os greffés irradiés, avec un taux de survie plus élevé dans la mandibule (37).

Pour limiter le risque d'ORN lors de la pose d'implants, dû à la radiothérapie, un protocole d'oxygénation hyperbare peut être mis en place. Cela consiste en la réalisation de 20 à 30 séances à 100 % d'oxygène en pré-implantaire puis une séance de 10 minutes suivant la pose d'implants. Les résultats quant à l'efficacité du protocole HBO sont contradictoires, il n'existe pas de preuve démontrant un impact positif sur le taux de succès implantaire dans les os greffés irradiés (42).

Enfin, il n'existe pas non plus de consensus concernant le moment de la pose des implants par rapport à la radiothérapie (23,41,43). Les implants peuvent être mis en place avant la radiothérapie, pendant la chirurgie de reconstruction, mais il sera impératif que la mise en place des implants n'interfère pas avec le traitement oncologique. Un intervalle de six semaines est nécessaire entre la pose d'implants et le début de la radiothérapie, or dans certains cas la radiothérapie ne pourra pas être différée (41). Ou bien ils pourront être posés après la radiothérapie, plusieurs études préconisent d'attendre entre six et douze mois, que le patient soit en rémission avant de mettre en place des implants (23,37,39,41,43). Concernant la mise en charge implantaire, il est préconisé d'attendre six mois suite à la pose, du fait de la cicatrisation plus lente dans un os irradié (37).

### **3.4. INTERVALLE ENTRE RECONSTRUCTION ET IMPLANTATION**

Une fois que le projet prothétique a été établi par l'équipe pluri disciplinaire, expliqué au patient et que celui-ci l'accepte, il faut définir à quel moment poser les implants. Deux solutions sont alors possibles, les poser au moment de la reconstruction ou les poser dans un second temps après cicatrisation du lambeau. Les taux de succès implantaires sont sensiblement identiques pour les deux délais (21,43).

#### **3.4.1 IMPLANTATION IMMEDIATE**

La pose d'implants lors de la reconstruction permet une réduction du nombre de séances opératoires et une réhabilitation prothétique plus rapide (12,21,43–45). S'il est prévu une radiothérapie par la suite, les implants posés au moment de la reconstruction auront une période d'ostéointégration sur un os sain, non irradié (45). Cependant il n'est pas prouvé que cela diminue le risque d'ORN (41).

D'un autre côté, la pose d'implants sur le temps de la reconstruction prolonge le temps opératoire qui nécessite déjà un temps opératoire assez long (12,21,43). De plus, malgré la planification implantaire il peut être compliqué de prévoir la position et l'inclinaison des implants ainsi que l'os disponible au moment de la chirurgie (12,29,43,45). Il faut également prendre en compte les éléments anatomiques ou non alentour tels que les vis, plaques d'ostéosynthèse, le pédicule vasculaire, ne pas poser les implants trop proches de la limite du greffon pour ne pas le fragiliser. La difficulté à planifier les implants peut mener à des implants non exploitables (21). Dans tous les cas, les implants ne doivent pas compromettre le succès de la greffe (46). Les implantations immédiates sont plutôt indiquées dans le cadre de tumeurs bénignes et de petits défauts (21).

#### **3.4.2 IMPLANTATION SECONDAIRE**

Dans le cas de tumeurs bénignes, la pose d'implant se fait entre six et douze mois après la reconstruction. Dans le cas de tumeurs malignes, la pose d'implants est envisagée lorsque le patient est en rémission (21,29). Dans un premier temps, des prothèses conventionnelles peuvent être réalisées, ce qui permettra d'évaluer si elles peuvent être fonctionnelles. Cela permet également d'évaluer si le patient est motivé pour une demande implantaire (21,43). Si les prothèses conventionnelles ne sont pas fonctionnelles et que le patient est motivé, une étude pré-implantaire peut être réalisée pour définir la faisabilité du projet et évaluer les besoins prothétiques. Le projet implantaire pourra être planifié par rapport au greffon cicatrisé (29). Une chirurgie des tissus mous pourra être envisagée pour améliorer les surfaces d'appuis prothétiques.

### 3.5. PROJET PROTHETIQUE SUPRA-IMPLANTAIRE

Comme évoqué précédemment, les prothèses conventionnelles sont souvent peu stables suite aux chirurgies de reconstruction d'où l'importance de la réhabilitation implantaire qui va permettre de pallier ce manque de stabilité (21).

La réhabilitation implantaire repose sur un projet pluridisciplinaire entre : le patient, le chirurgien maxillo-facial ou l'ORL, le chirurgien-dentiste et le prothésiste. Il est important de discuter des attentes du patient, savoir si cela peut être réalisable, si ses attentes sont réalistes et enfin, l'informer de la durée du traitement qui peut être long. Ensuite, il faut confronter le projet prothétique à la possibilité ou non de placer les implants en fonction de la situation clinique. C'est la prothèse qui doit guider les implants, leur position, nombre et angulation.

#### 3.5.1 LES DIFFERENTES CONCEPTIONS PROTHETIQUES SUPRA-IMPLANTAIRES

- Prothèse amovible stabilisée partielle ou complète : dans le cadre de denture réduite ou d'arcade complètement édentée, les prothèses amovibles peuvent être stabilisées grâce à trois systèmes de rétention.
  - Les systèmes type boutons/pressions (figures 13 et 14), ce sont des ancrages simples. Une partie mâle (pilier) est vissée dans l'implant, et la partie femelle se trouve dans l'intrados de la prothèse. La prothèse doit être renforcée en regard de la partie femelle par une armature métallique pour éviter les fractures (47). Nous pouvons présenter deux exemples de ces systèmes, le système Dalbo-PLUS® et Locator®.



Figure 13 - Système Dalbo-PLUS®,  
attachement boule (47)



Figure 14 - Système  
Locator®  
(47)

Pour le système Dalbo-PLUS® l'élément de rétention peut être plus ou moins vissé selon le degré de rétention recherché.

Pour le système Locator®, il existe différentes gaines en nylon avec des forces rétentives plus ou moins importantes. Certaines gaines ont en plus de leur action de rétention, une action de correction des axes s'ils sont trop divergents (divergence supérieure à 10°).

- Système barre : la barre est vissée sur 2 à 4 implants à la mandibule, et une armature secondaire est située dans l'intrados de la prothèse pour s'adapter sur cette barre.

Les barres peuvent être coulées ou usinées par CFAO. Elles solidarisent les implants et doivent impérativement être PASSIVES. Pour vérifier leur passivité, le test de Sheffield peut être réalisé. Ce test consiste à visser une seule vis sur la barre et à vérifier toutes les jonctions entre la barre et les implants, il ne doit pas y avoir d'espace. Le test est répété sur chaque implant (47).

La rétention se fait par friction avec l'aide d'attacheurs si nécessaire. Il existe deux types d'attacheurs, des attacheurs verticaux et des attacheurs horizontaux (figure 15).



Figure 15 - Attacheurs verticaux (Preci-Vertix) et horizontaux (Preci-Horix) (47)

Les flèches de gauche et de droite indiquent les attacheurs verticaux Preci-Vertix.  
La flèche du centre indique les attacheurs horizontaux Preci-Horix,

Il est nécessaire d'aménager un espace pour le passage des brossettes et du fil dentaire en mésial et en distal des implants pour maintenir une hygiène correcte et ne pas entraîner d'inflammation des tissus péri-implantaires.

- Couronnes télescopiques : les couronnes télescopiques assurent une rétention par friction. Il est possible de faire un bridge télescopique (figure 16) ou bien, une prothèse amovible (figure 17). Il existe deux types de couronnes télescopiques, les couronnes télescopiques classiques, et les couronnes télescopiques avec chape en or électro-déposé. Les couronnes en or électro-déposé permettent en plus de l'effet de friction un effet de succion lorsque la prothèse est mise en place et permet une meilleure adaptation que les couronnes télescopiques classiques (47).



Figure 16 - Bridge télescopique sur couronne en or électro-déposé (47)

Figure 17 - Prothèse amovible stabilisée sur couronnes télescopiques en or électro-déposé (47)

Tous ces systèmes peuvent être utilisés dans l'ensemble des cas standards de prothèse amovible stabilisée et présentent chacun leurs avantages et leurs limites.

L'utilisation des systèmes boutons/pressions sera contre-indiquée dans le cas de perte tissulaire verticale importante du fait du bras de levier trop important, ainsi que dans le cas d'implants trop divergents. Par ailleurs, ces systèmes, permettent un maintien de l'hygiène péri-implantaire aisé qui est impératif pour maintenir de bonnes conditions tissulaires péri-implantaires, nécessitent peu d'espace prothétique vertical et un nombre d'implants réduit pour leur mise en place. De plus, l'insertion et la désinsertion de la prothèse sont aisées pour les patients (47).

Les prothèses amovibles stabilisées sur barre exigent un haut niveau de précision entre le dentiste et le prothésiste pour que celles-ci soient bien adaptées et nécessitent un espace prothétique vertical suffisant. Ce système peut être indiqué en cas de divergence d'axe implantaire ou de perte tissulaire verticale importante. Pour les patients, l'insertion et la désinsertion restent aisées, cependant le maintien de l'hygiène péri-implantaire est plus compliquée que pour les deux autres systèmes vu précédemment (47).

Les couronnes télescopiques présentent elles aussi un niveau élevé de difficulté de mise en place pour le prothésiste et le dentiste, peu de prothésistes réalisent ce type de prothèse. Elles seront indiquées en cas d'axes divergents, de perte tissulaire verticale importante, ou de réhabilitation mixte puisque les dents naturelles peuvent aussi être réhabilitées par des couronnes télescopiques. Le maintien de l'hygiène péri-implantaire est aisé, malgré ces avantages l'insertion et la désinsertion de la prothèse sont souvent compliquées pour les patients (47).

- Les prothèses supra-implantaires fixes sont classées selon l'étendue de l'édentement : couronne unitaire, bridge de courte (trois ou quatre éléments) ou longue portée (plus de quatre éléments), et bridge dento-implanto-porté. Les restaurations peuvent être scellées ou transvissées. Chaque technique présente ses avantages et inconvénients.

Les prothèses scellées (figure 18) présentent l'avantage de pouvoir corriger les différences entre axe prothétique et implantaire. Cependant, il est plus compliqué de déposer ces couronnes en cas de ré-intervention. Les ciments utilisés pour le scellement peuvent créer des inflammations des tissus péri-implantaires. Les tissus péri-implantaires, suite aux reconstructions par LLF étant sujets aux infections, les réhabilitations transvissées sont préférées.



Figure 18 - Couronnes céramo-métalliques scellées avec un pilier en titane (47)

Les prothèses transvissées (figure. 19) facilitent les ré-interventions, si nécessaire, mais demandent une exigence particulière quant au positionnement des implants. En effet, le puits d'accès doit se trouver, dans l'idéal, au milieu des surfaces occlusales pour les secteurs postérieurs et au niveau du cingulum pour les secteurs antérieurs. De plus, ce puits d'accès peut fragiliser les matériaux.



Figure 19 - Couronnes transvissées, le puits occlusal se trouve au centre de la face occlusale (47).

Dans tous les cas, les restaurations devront permettre le passage du fil dentaire et/ou des brossettes inter-dentaires.

### 3.5.2 ARBRES DECISIONNELS

Pour présenter la solution prothétique la mieux adaptée au patient il est important de prendre plusieurs facteurs en compte :

- Le profil d'édentement : description du type d'édentement, de la taille, de la qualité des tissus mous et osseux, de la topographie d'éventuels défauts (47).

Suite à une reconstruction, la prise en compte du profil d'édentement est d'autant plus importante. Comme vu précédemment, la gestion des tissus mous est un véritable enjeu dans les lambeaux libres de fibula, il faut en tenir compte dans la réflexion du projet prothétique. Le matériel d'ostéosynthèse est à prendre en compte, les plaques ou les vis peuvent être déposées pour la pose d'implants. Il faut également veiller à laisser un espace de 3 mm entre les implants et la limite de la fibula afin ne pas favoriser les fractures (46).

- Le profil prothétique (47) : c'est la description du projet prothétique. Plusieurs propositions peuvent être possibles pour un profil d'édentement, le choix se fera en combinant les profils du patient et d'édentement. Les propositions prothétiques vont différer selon le niveau de difficulté de mise en place, le nombre d'implants nécessaire et la conception (amovible ou fixée).

➤ Le profil du patient (47) :

- Il faut discuter des souhaits du patient. Ce qu'il attend d'un point de vue fonctionnel et esthétique. Il faudra savoir lui expliquer les limites aux traitements implantaires, ce n'est pas une solution « miracle ».
- Ressources financières : une réhabilitation fixe est plus onéreuse.
- Résilience : il faudra informer le patient sur les procédures chirurgicales. Ce sont des procédures qui nécessitent des temps de cicatrisation plus ou moins longs avec de possibles complications.
- Il est important de définir le risque individuel d'échec implantaire.

Suite à une résection mandibulaire interruptrice, les patients se retrouvent souvent avec une denture réduite, voire édentés.

A ces différentes situations correspondent des arbres décisionnels (figures 20 et 21) qui, confrontés au profil du patient et à la situation clinique, peuvent guider le meilleur choix prothétique.

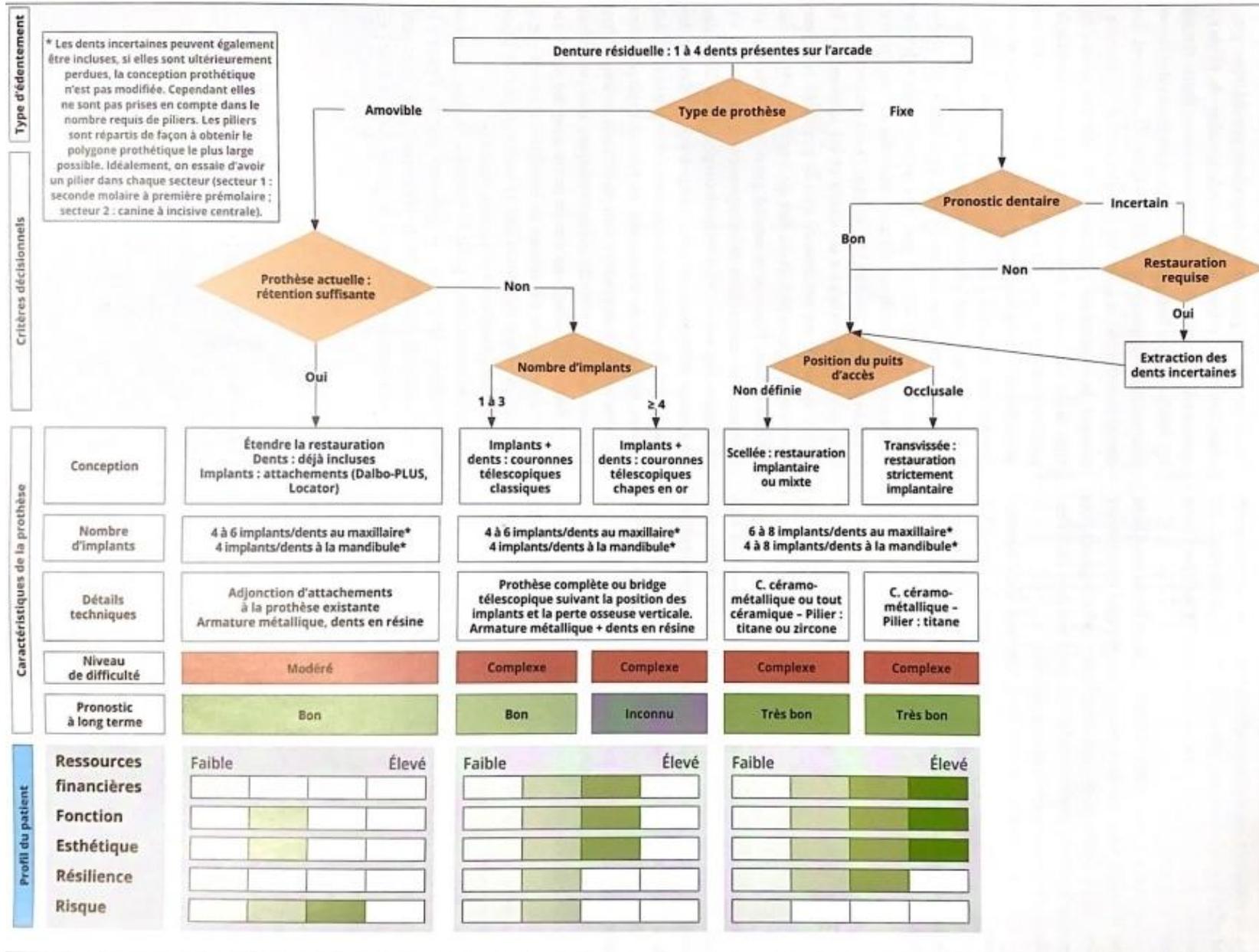


Figure 20 - Arbre décisionnel : denture sévèrement réduite/ 1 à 4 dents résiduelles (47)

Dans le cadre d'une denture sévèrement réduite, deux alternatives sont envisageables (figure 20).

Une alternative fixe, nous privilégierons des bridges implanto-portés plutôt que dento-implanto-portés et dans la mesure du possible transvissés. Il est important de noter que les bridges dento-implanto-portés ont de moins bon pronostic et sont donc à éviter. Dans le cadre d'une prise en charge oncologique, les dents dont le pronostic est incertain ont été extraites suite à l'examen bucco-dentaire précédant le début de la prise en charge oncologique, d'autant plus si une radiothérapie est prévue.

Concernant l'alternative amovible, l'objectif est de rétablir un quadrilatère de sustentation le plus large réalisable, avec si possible au moins un pilier dans chaque secteur, à savoir un pilier secteur postérieur et un pilier antérieur de chaque côté.

La solution de l'utilisation de la prothèse actuelle n'est souvent pas adaptée dans le cadre de réhabilitation sur LLF car elle est souvent instable voire non fonctionnelle (21). Une prothèse est alors réalisée en utilisant des attachements de type couronnes télescopiques ou bien attachements boutons/pressions. De plus, le coefficient de mastication étant plus élevé grâce aux implants, il est préférable de renforcer les prothèses pour limiter le risque de fracture.

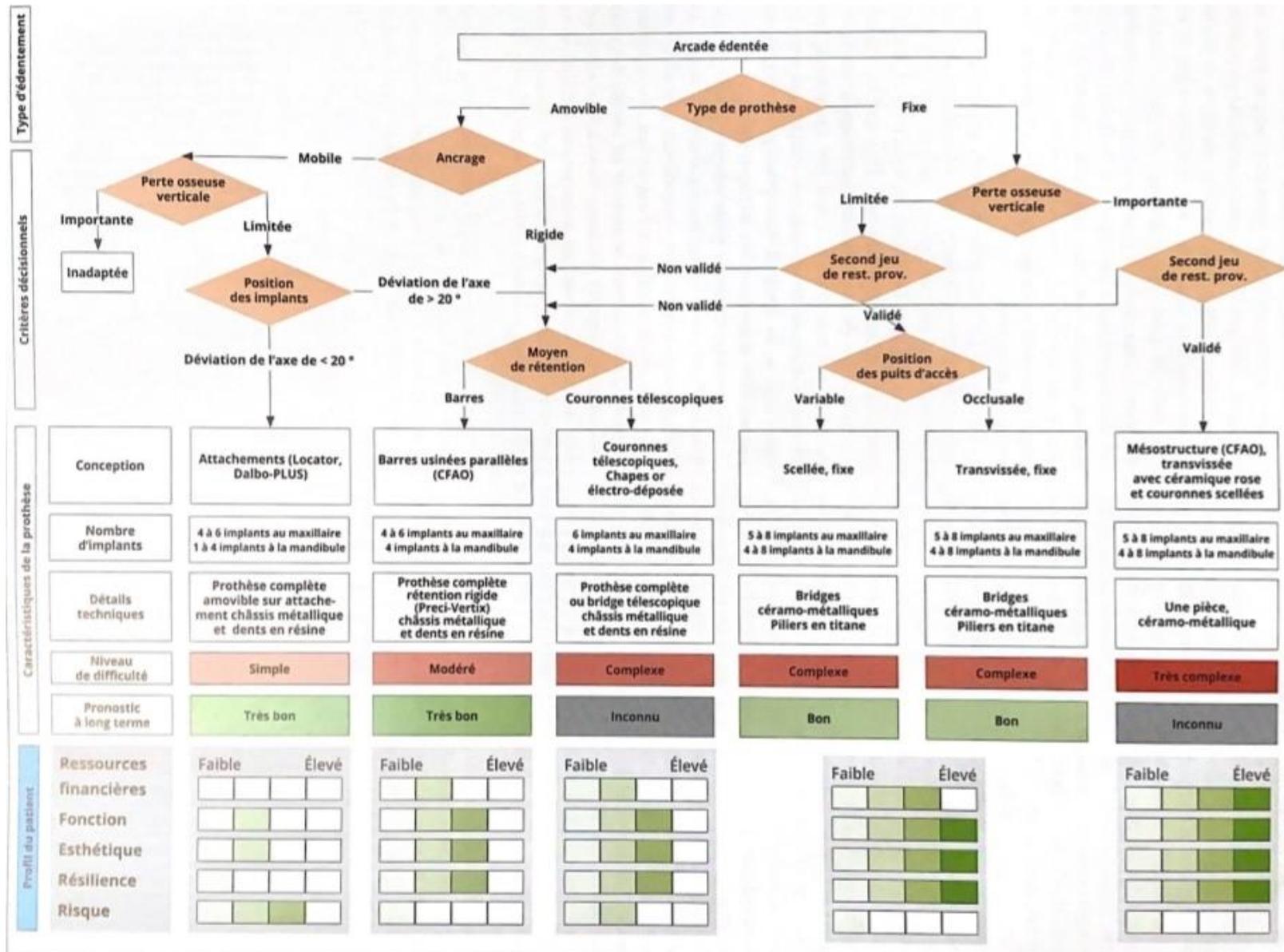


Figure 21 - Arbre décisionnel : édenté complet (47)

Pour les patients complètement édentés, les deux alternatives fixes et amovibles sont également envisageables (figure 21).

Pour l'alternative fixe, dans un premier temps, des bridges complets provisoires vont être réalisés pour valider le projet prothétique d'un point de vue esthétique et fonctionnel. Si les prothèses provisoires sont validées, les bridges complets d'usage seront mis en place. Quatre à huit implants sont nécessaires à la mandibule pour assurer un bridge complet.

Pour l'alternative amovible, il est possible d'utiliser des ancrages mobiles dans le cadre de perte osseuse verticale limitée et de faire une prothèse amovible stabilisée avec des attachements boutons/pressions. Suivant les ressources financières du patient et de la demande de stabilité, un unique implant peut être placé au centre de la zone symphysaire (technique peu conventionnelle), ou bien deux implants dans la zone para-symphysaire (technique standard), jusqu'à quatre implants pour stabiliser la prothèse. Des ancrages rigides peuvent également être utilisés pour un meilleur confort comme les systèmes de barres et de couronnes télescopiques.

Des défauts tissulaires et osseux verticaux importants peuvent concerner les LLF, plusieurs approches prothétiques sont alors envisageables pour les compenser. Pour les prothèses amovibles, il est possible d'étendre la résine pour masquer ces défauts. En prothèse fixée il existe deux types de bridge. Les bridges « classiques » en céramique, il est possible de combler l'espace avec des couronnes plus longues, ou en préfigurant les troncs radiculaires. Il est également possible de mettre en place de la gencive artificielle en céramique rose pour un meilleur résultat esthétique. Ou bien la réalisation d'un bridge de Branemark, une armature métallique est adaptée sur les implants et sur cette armature sont montés des dents en résine. C'est un bridge en résine qui s'apparente à une prothèse amovible, les dents conservent des proportions naturelles et les défauts verticaux sont comblés grâce à la résine rose qui reproduit la gencive.

Le but est d'avoir le meilleur rendu esthétique possible en floutant la limite entre gencive artificielle et naturelle qui trahirait la présence d'une prothèse lors de la phonation ou du sourire (47).

La décision la plus appropriée sera prise en fonction de l'importance de la perte tissulaire, de la demande esthétique du patient et de la situation clinique (ligne du sourire, défaut antérieur ou postérieur...). Dans tous les cas, il est impératif de valider la solution prothétique grâce à des wax-up, mock-up et des essayages avec le patient pour qu'il pré visualise le résultat final.

Pour conclure, en confrontant le profil du patient, le profil prothétique ainsi que le profil d'édentement, un projet prothétique peut être proposé au patient. Il pourra être validé à l'aide de wax-up ou de prothèses provisoires. Les alternatives fixes, par rapport aux alternatives amovibles, nécessitent un nombre d'implants plus important, et le maintien de l'hygiène péri-implantaire est plus compliqué. Elles seront plutôt indiquées dans le cas de reconstructions « courtes », par exemple dans un édentement unilatéral en extension (21). D'un autre côté, le port de prothèses amovibles peut être plus inconfortable pour le patient s'il a été traité par radiothérapie complémentaire du fait de l'asialie. Il y a également plus de risques de blessures de par l'anatomie particulière des tissus mous faisant suite aux reconstructions, malgré l'aménagement des tissus (21). Cependant les alternatives amovibles permettent une compensation des défauts tissulaires verticaux plus facilement.

Depuis 2013, la sécurité sociale prend en charge le remboursement de prothèses amovibles stabilisées sur deux implants à la mandibule pour les patients qui ont été atteints de cancer de la face et du cou (41).

### **3.6. CHIRURGIE GUIDÉE**

#### ***3.6.1 PLANIFICATION ET GUIDE IMPLANTAIRE***

Une fois le projet prothétique implantaire sélectionné, la mise en place des implants doit être planifiée. La planification implantaire sur fibula n'est pas très éloignée de la planification implantaire sur la mandibule (21,48). Quelques particularités sont cependant à prendre en compte tels que : le type d'ancrage (mono, bi voire tri-cortical), l'épaisseur et l'anatomie des tissus mous qui surplombent la fibula ainsi que l'éventuelle limitation de l'ouverture buccale (12).

Tout comme la planification implantaire sur la mandibule, la planification sur fibula comporte plusieurs étapes, énoncées ci-dessous (21).

- L'étude pré implantaire pour déterminer si le patient est éligible aux implants.
- Les études cliniques et radiologiques (radiographie panoramique dans un premier temps) qui permettent de présenter un projet prothétique au patient en suivant les arbres décisionnels exposés précédemment.
- La réalisation de wax-up pour valider le projet prothétique.
- La transformation des wax-up en guide radiologique.
- La réalisation d'un CBCT avec le guide radiologique. Le guide radiologique contient des éléments radio-opaques en regard des futures dents et permet une confrontation entre le projet prothétique et les bases osseuses.
- La planification implantaire grâce à un logiciel qui permettra de choisir la position, le diamètre, la longueur et l'axe des implants.

Une fois les implants planifiés, la chirurgie implantaire se fera avec l'aide de guides chirurgicaux. Ces guides doivent être stables, fixes, précis, être adaptés à l'anatomie du patient et ne pas interférer avec les gestes du praticien (48,49). Ils peuvent être utilisés uniquement au moment du forage, et l'insertion des implants se fait manuellement (chirurgie guidée semi-totale) ou bien être également utilisés au moment de l'insertion (chirurgie guidée complète) (46).

Ces guides permettent de contrôler le point d'émergence, de positionner les implants à l'endroit qui a été planifié et de contrôler l'axe (21,49). Il existe différents appuis pour la mise en place de ces guides, qui seront choisis au cas par cas.

- Guides à appui dentaire, ils peuvent être utilisés uniquement lorsque le nombre de dents restantes est suffisant pour obtenir une position stable et reproductible du guide (48).
- Guides à appui muqueux, ils sont utilisés lors de chirurgies peu invasives qui sont moins traumatiques pour les tissus. Il est souvent compliqué de positionner ces guides suite à un LLF de par l'épaisseur et la mobilité des tissus mous ainsi que l'absence de vestibule (49).
- Guides à appui osseux, ils sont utilisés lorsque la stabilité ne peut pas être obtenue grâce à un appui dentaire ou muqueux, ou bien lorsque plus de précision est requise (49).

Suite à la mise en place des implants, la mise en charge peut être immédiate si la stabilité primaire le permet et s'il n'y a pas eu d'antécédent de radiothérapie dans l'année précédente, si ce n'est pas le cas une vis de recouvrement est mise en place (36). Trois mois plus tard, les implants pourront être découverts pour mettre en place la vis de cicatrisation s'il n'y pas d'antécédent de radiothérapie, sinon il faudra attendre six mois (45). Dans le même temps opératoire un aménagement des tissus mous pourra éventuellement être réalisé. Les étapes prothétiques pourront commencer après six semaines de cicatrisation (21).

Pour conclure, la planification présente de nombreux intérêts tels que (49) :

- Permettre de placer les implants où la qualité de l'os est optimale ainsi que d'ajuster la longueur et le diamètre des implants.
- Planifier le point d'émergence pour que les implants puissent être exploitables prophétiquement.
- Protéger les structures voisines telles que le matériel d'ostéosynthèse et se tenir à distance des limites du greffon (46).
- Permettre la mise en place d'une prothèse immédiate.
- Faire de la chirurgie mini-invasive sans avoir besoin de dépérioster le greffon.

### 3.6.2 « JAW IN A DAY », *PLANIFICATION DE LA RESECTION ET RECONSTRUCTION AVEC UTILISATION DE GUIDES*

La mandibule est un os symétrique avec une anatomie curviligne, dont la forme est propre à chaque individu et est responsable, en partie, de l'aspect esthétique du tiers inférieur de la face. La fibula est pour sa part rectiligne ; pour reproduire l'apparence de la mandibule des ostéotomies doivent être envisagées, ce qui constitue une grande difficulté pour les chirurgiens et une longue courbe d'apprentissage afin d'obtenir des résultats esthétiques et fonctionnels satisfaisants. La conformation de la fibula est une des étapes opératoires la plus chronophage et complexe, qui dépend de l'expérience du chirurgien (48). L'utilisation de logiciels de planifications, de plaques d'ostéosynthèse préformées ainsi que des guides de coupes ou de positionnements, ont permis de réduire le temps opératoire et la courbe d'apprentissage du chirurgien en rendant les gestes plus précis et reproductibles.

Plusieurs études présentent un exemple des différentes étapes de la planification de la résection et de la reconstruction en 1 temps (46,48,50). Elles sont présentées ci-dessous :

- CBCT de la tête et du cou.
- Angioscanner des membres inférieurs pour vérifier la bonne perméabilité des vaisseaux et l'absence de troubles circulatoires.
- Importation des données sur le logiciel de planification Proplan CMF Software®.
- Isolation des éléments concernés : mandibule, maxillaire et fibula, puis élimination des artéfacts et modélisation de modèles 3D.
- Planification des lignes d'ostéotomies qui permet l'exérèse de l'ensemble de la tumeur avec si besoin une marge de sécurité.
- Un modèle 3D de la fibula est superposé sur la perte de substance mandibulaire pour choisir la zone de prélèvement propice en termes de longueur et perfusion sanguine. La conformation de la fibula et le choix des lignes d'ostéotomies se base soit sur l'image pré-opératoire de la mandibule si la tumeur n'a pas atteint le bord basilaire, soit sur la fonction miroir qui est utilisée pour rétablir le contour mandibulaire.
- Impression du modèle avec la reconstruction planifiée 3D pour pouvoir réaliser les plaques d'ostéosynthèse préformées et planifier la position des vis.
- Scan du modèle avec la plaque d'ostéosynthèse pré-formée fixée et importation des données dans le logiciel de planification. La position des vis est enregistrée.
- Impression des guides de coupe de la mandibule et de la fibula.

Un des multiples avantages de la planification de la reconstruction est de pouvoir y intégrer le projet implantaire. En effet, si l'équipe pluridisciplinaire et le patient ont eu le temps d'échanger et qu'un projet implantaire a été retenu alors il faudra intégrer celui-ci à la planification de la reconstruction pour permettre de positionner les implants en fonction de la future prothèse. La conformation et la position de la fibula devront alors répondre à plusieurs impératifs, rétablir à la fois le contour mandibulaire et positionner la fibula dans le couloir prothétique. La prise en compte du projet implantaire en amont de la reconstruction diminue le nombre d'implants inexploitable (45,48).

La planification de la reconstruction en fonction du projet prothétique est une situation idéale mais nécessite du temps et ne pourra être envisagée que dans de rares cas. La planification ne doit pas impacter le pronostic de traitement, c'est pourquoi elle est envisagée dans le cas de tumeurs bénignes.

La planification présente de nombreux autres avantages ainsi que des inconvénients présentés dans le tableau après (tableau 3).

Tableau 3 - PRESENTATION DES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE PLANIFICATION

AVANTAGES	INCONVENIENTS
Diminution du temps opératoire Diminution du temps ischémique (46,48,50,51)	Temps de planification chronophage Situation per-opératoire différente de la situation au moment de la planification, les guides ne sont plus adaptés, il faudra alors les adapter (45,48,50-52)
Diminution du volume de prélèvement Choix de la zone de prélèvement qui correspond le mieux en termes de longueur et forme à la future conformation mandibulaire Respect des éléments anatomiques environnants (46,50,51)	Onéreux (50-52)301
Diminution de la courbe d'apprentissage par la planification des lignes de coupe (52)	Accumulation d'erreurs à chaque étape de la planification (50)
Augmentation des résultats esthétiques et fonctionnels, possibilité de la fonction miroir Meilleur respect du contour mandibulaire, et de la position du condyle Diminution de la différence entre situation pré-opératoire et post-opératoire (46,48,50,51)	Possibilité d'erreurs lors du positionnement ou l'angulation des guides Mandibule os mobile, impératif de trouver une position stable et reproductible pour que les guides fonctionnent Si le guide est mal positionné cela peut mener à une exérèse incomplète de la tumeur (45,50,53)
Augmentation du taux de réhabilitation implantaire Meilleure occlusion (49,50)	La planification prend en compte uniquement les tissus osseux et les guides sont designés en fonction des os, or lors de la chirurgie les tissus mous qui entourent les tissus osseux peuvent être source d'imprécisions (48,50)
Utilisation de plaque de reconstruction pré-formée, moins de manipulation à faire pour positionner le LLF, les vis et faire les trous (51,52)	
Prothèse immédiate dans certains cas (Stabilité primaire suffisante, ISQ>65, et pas de rayons l'année précédant) (12,35)	
Gestes plus précis et reproductibles (52)	

La chirurgie guidée permet certes de diminuer le temps opératoire mais surtout d'assurer des résultats esthétiques et fonctionnels précis et satisfaisants. Le coût important et le temps nécessaire à sa mise en place en font une méthode trop peu utilisée. De plus, certains articles s'accordent sur le fait que les patients sont plus satisfaits des résultats esthétiques obtenus lors de reconstructions planifiées et guidées par rapport aux reconstructions « traditionnelles » (50).

### 3.7. PRESENTATION DE CAS CLINIQUES

#### Premier cas clinique, pris en charge dans les services de chirurgie maxillo-faciale et d'odontologie de la Pitié-Salpêtrière, DIU : Réhabilitation Orale Implantaire.

Femme de 39 ans qui va pouvoir bénéficier d'une réhabilitation implanto-portée suite à une reconstruction par lambeau libre de fibula double barre.

#### ➤ Présentation du cas clinique

Suite à un améloblastome localisé à la mandibule gauche, diagnostiqué en 2006, l'exérèse de la lésion ainsi que deux tentatives de greffes (ramique et pariétale) ont été réalisées. En 2010, une reconstruction par lambeau libre de fibula double barre a été réalisée, et la patiente a pu être réhabilitée dans un premier temps grâce à une prothèse amovible partielle mandibulaire. Elle a souhaité cependant bénéficier d'une réhabilitation implantaire des secteurs 1, 3 et 4.

#### ➤ Les étapes pré-implantaires (figures 22,23,24,25,26)



Figure 22 - Photographies de face et de profil post reconstruction.

Le contour mandibulaire secteur 3 a été rétabli grâce au LLF malgré la présence d'une légère asymétrie. La dimension verticale est satisfaisante.



Figures 23 - Photographies endo-buccales de la mandibule

La dent 46 est absente et le secteur 3 est édenté. L'examen endo-buccal du secteur 3 se caractérise par l'absence de vestibule et de gencive attachée.



Figure 24 - Photographie endo-buccale de l'arcade maxillaire

Les dents 15 et 16 sont absentes.



Figures 25 - Photographies endo-buccales en occlusion

Les photographies précédentes, mettent en évidence le décalage de hauteur entre la mandibule, secteur denté, et la fibula. Ce décalage est corrigé grâce à la selle prothétique de la prothèse amovible, ce qui permet de conserver les dents prothétiques avec des proportions satisfaisantes



Figure 26 - Modèles en plâtre en occlusion

L'étude des modèles en plâtre montre l'insuffisance de l'espace prothétique vertical en postérieur, alors qu'en antérieur cet espace est trop important. Au vu de la situation en postérieur, il a été choisi de réaliser une réhabilitation jusqu'à la première molaire (arcade courte).

- Proposition d'un plan de traitement et planification implantaire (figures 27,28,29)

Il a été proposé à la patiente un sinus lift secteur 1 afin de pouvoir poser un implant en site de 16 et de réaliser un bridge cantilever 15 16. A la mandibule, il a été proposé un implant en site de 46 pour poser une couronne transvissée, et des implants en site de 32 34 35 36 afin de réaliser un bridge de Branemark.

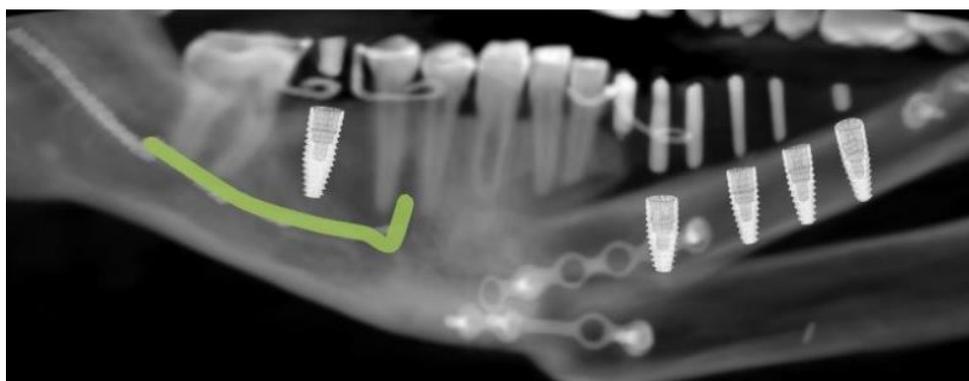
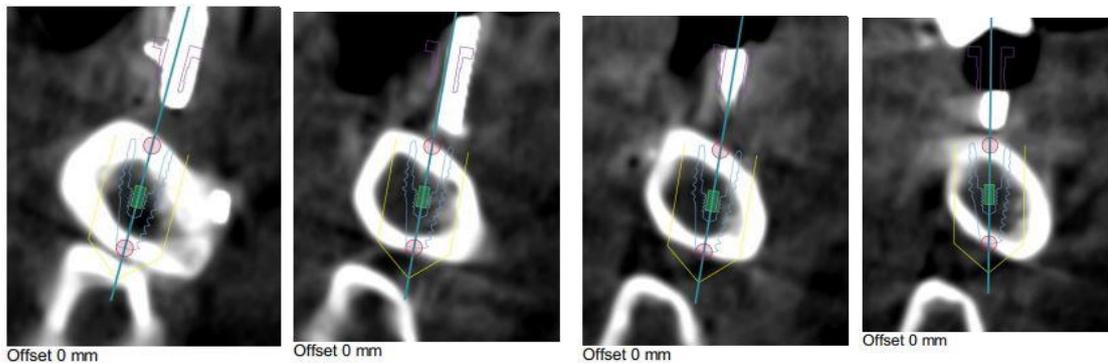


Figure 27 - Vue d'ensemble de la planification implantaire à la mandibule



Figures 28 - Planifications des implants en site de 32,34,35 et 36

Les imageries permettent de mettre en évidence la structure bi-corticale de la fibula, il est recherché ici un ancrage bi-cortical.

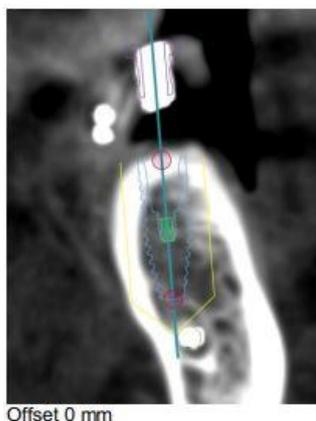


Figure 29 - Planification implantaire en site de 46

➤ Situation clinique et radiologique post-implantaire (figures 30 et 31)



Figure 30 - Radiographie panoramique post-implantaire

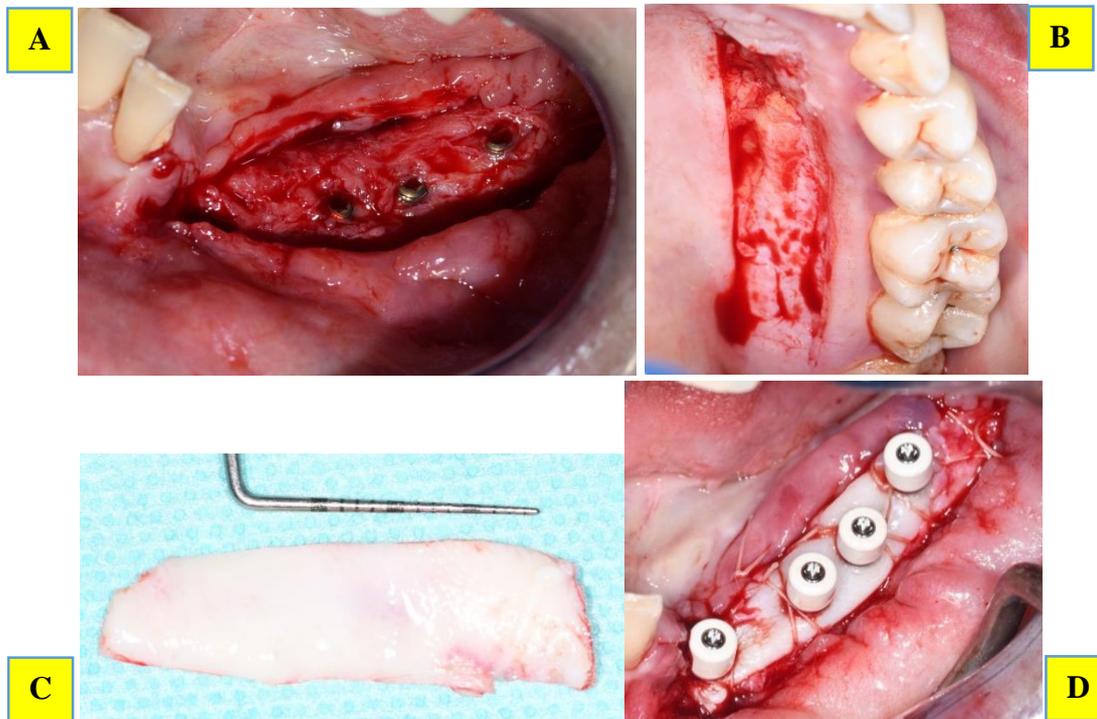
Dans le secteur 3, quatre implants ont été posés dans la fibula avec un ancrage bi-cortical pour chacun. Pour le secteur 4 un implant a été mis en place en site de 46. Un sinus lift a été réalisé secteur 1.



Figures 31 - Photographies endo-buccales le jour de la dépose des fils

Des vis de recouvrements ont été mises en place sur les implants secteurs 3 et 4 et des sutures avaient été réalisées.

➤ Découverte des implants et aménagement des tissus mous (figures 32 et 33)



Figures 32 - Photographies des étapes opératoires de la mise en place de la greffe épithélio-conjonctive

- A – Elévation des lambeaux vestibulaire et lingual afin de permettre la découverte des implants.
- B – Site de prélèvement au palais.
- C – Prélèvement épithélio-conjonctif.
- D – La greffe palatine est perforée afin de permettre le passage des piliers implantaires provisoires. Elle est maintenue contre la fibula par les sutures. Les lambeaux ont été repositionnés afin de recréer un vestibule.



Figure 33 - Photographie à 21 jours de la chirurgie

De légères hyperplasies localisées autour des implants sont présentes, les sutures sont toujours en place. Nous pouvons remarquer la présence d'un vestibule.

Deuxième cas clinique, pris en charge dans le service de chirurgie maxillo-faciale du CHU de Nantes ( Dr Piot, Dr Guiol)

Cas d'une réhabilitation supra-implantaire fixée suite à une reconstruction par fibula secteur 3.

Les photographies de face et de profil (figure 34) montrent le rétablissement du contour mandibulaire sans asymétrie et une dimension verticale est satisfaisante.

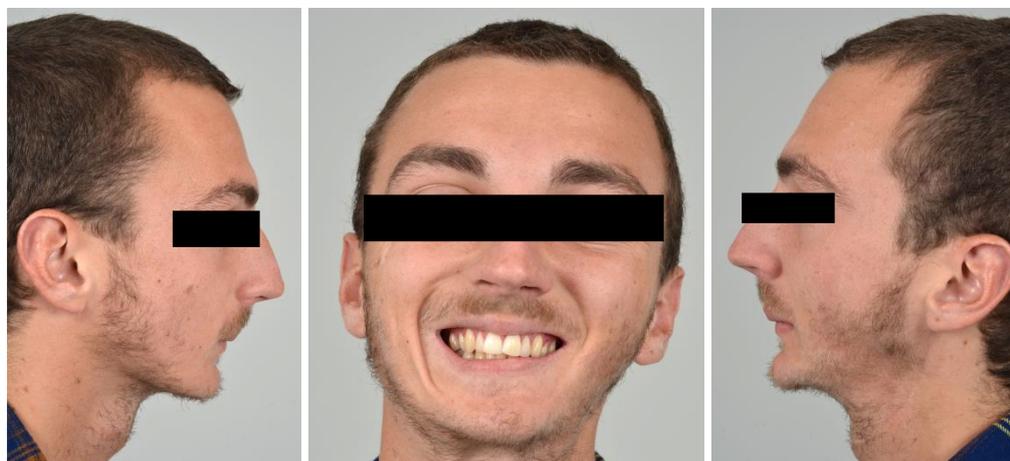


Figure 34 - Photographies de face et de profil

Dans ce cas-ci, le défaut vertical a été comblé grâce à l'utilisation d'un bridge de Branemark (figure 35). Le bridge a permis de conserver la taille des couronnes prothétiques proportionnelles à celles des dents naturelles. La radiographie panoramique (figure 36) met en évidence le décalage vertical entre la fibula et le secteur denté.



Figures 35 - Photographies endo-buccales du bridge transvissé secteur 3

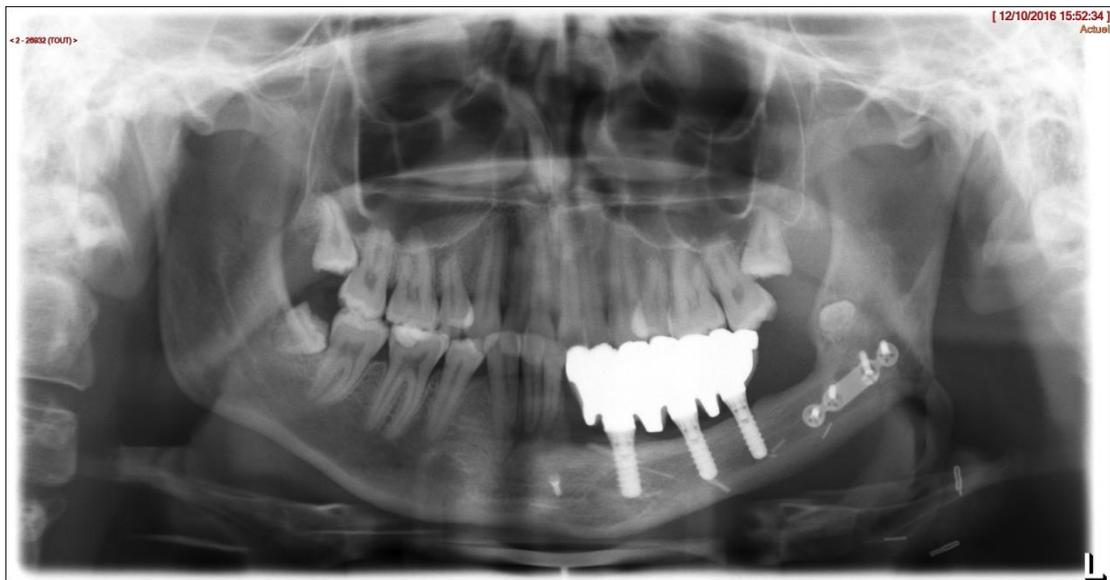


Figure 36 - Radiographie panoramique

#### **4. CONCLUSION**

La reconstruction qui fait suite à une mandibulectomie interruptrice doit permettre un espoir de réhabilitation prothétique afin de rétablir les fonctions esthétiques et orales des patients. Cette réhabilitation constitue un défi et est possible grâce à la coordination d'une équipe pluridisciplinaire expérimentée.

Malgré les difficultés qui peuvent être rencontrées lors de leur réalisation, les prothèses conventionnelles sont aujourd'hui celles qui sont réalisées dans la majorité des cas. Elles permettent d'améliorer la qualité de vie des patients, même si parfois, leurs résultats fonctionnels ne sont pas optimaux.

Dans le but d'offrir de meilleurs résultats esthétiques et fonctionnels aux patients, les implants peuvent être envisagés. Ils permettent d'améliorer l'efficacité masticatoire, la stabilité et le confort des prothèses. La fibula offre une excellente stabilité primaire ainsi que de bons taux de survie implantaire. Toutefois, la gestion des tissus mous ainsi que la gestion du décalage vertical entre la mandibule et la fibula sont à prendre en compte afin de réaliser des réhabilitations implantaires pérennes. Malgré tous ces avantages, la réhabilitation implantaire suite aux reconstructions reste longue, onéreuse, et peu réalisée. Tout comme les implants, le développement des techniques de planification et de chirurgie guidée donnent un espoir d'amélioration des résultats fonctionnels et esthétiques afin de satisfaire au mieux les patients.

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Mandibule - Anatomie, physiologie, douleurs [Internet]. <https://www.passeportsante.net/>. 2016 [cité 18 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.passeportsante.net/fr/parties-corps/Fiche.aspx?doc=mandibule>
2. Centre Aquitain de Chirurgie Maxillo-Faciale à Bordeaux - Traumatologie faciale : les fractures de la mandibule [Internet]. [cité 14 oct 2021]. Disponible sur: <http://www.maxillo-faciale-bordeaux.com/maxillo-faciale-traumatologie-faciale-fractures-mandibule.php>
3. Paré A, Bossard A, Laure B, Weiss P, Gauthier O, Corre P. Reconstruction of segmental mandibular defects: current procedures and perspectives. *Laryngoscope Investig Otolaryngol* [Internet]. 22 nov 2019 [cité 16 nov 2020];4(6):587-96. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6929581/>
4. Rapport - Volume 1 - Tumeurs solides - Estimations nationales de l'incidence et de la mortalité par cancer en France métropolitaine entre 1990 et 2018 - juillet 2019 - Ref: RATSINCNAT19 [Internet]. [cité 4 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.e-cancer.fr/Expertises-et-publications/Catalogue-des-publications/Rapport-Volume-1-Tumeurs-solides-Estimations-nationales-de-l-incidence-et-de-la-mortalite-par-cancer-en-France-metropolitaine-entre-1990-et-2018-juillet-2019>
5. Brown JS, Barry C, Ho M, Shaw R. A new classification for mandibular defects after oncological resection. *Lancet Oncol*. janv 2016;17(1):e23-30.
6. Kumar BP, Venkatesh V, Kumar KAJ, Yadav BY, Mohan SR. Mandibular reconstruction: overview. *J Maxillofac Oral Surg*. déc 2016;15(4):425-41.
7. Plarecon D from. Mandibular Defects- Classifications (Jewer - Boyd, Urken, Schultz) [Internet]. PlaRecon- Learning Plastic Surgery. 2017 [cité 8 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.plarecon.com/mandibular-defects-classifications/>
8. Kakarala K, Shnyder Y, et al. Mandibular reconstruction | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 5 oct 2020]. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1368837517304220?token=33D56BD373235D50D9026079E2E6CC338BD6C40130AEA0D87CDBD8FF933AA1AD0BE0F3269584465ED106F0D30AC19632>
9. He Y, Zhang ZY, Zhu HG, Wu YQ, Fu HH. Double-barrel fibula vascularized free flap with dental rehabilitation for mandibular reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg*. oct 2011;69(10):2663-9.
10. Racilia Z-C. Chirurgie interruptrice latérale mandibulaire : réhabilitation fonctionnelle odontologique [Internet] [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Nantes; Unité de Formation et de Recherche d'Odontologie; 2010. Disponible sur: <https://nantilus.univ-nantes.fr/vufind/Record/PPN146206517>
11. Boutault F, Paoli JR, Lauwers F. Reconstruction chirurgicale des pertes de substance des maxillaires - ScienceDirect EMC Stomatologie [Internet]. [cité 7 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1769684405000207>

12. Meloni SM, De Riu G, Pisano M, Massarelli O, Tullio A. Computer assisted dental rehabilitation in free flaps reconstructed jaws: one year follow-up of a prospective clinical study. *Br J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1 déc 2012 [cité 17 déc 2020];50(8):726-31. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026643561100698X>
13. Braga-Silva J, Jaeger MRO, Favalli PPS. Reconstruction mandibulaire : les lambeaux microchirurgicaux de crête iliaque et péroné. *Ann Chir Plast Esthét* [Internet]. 1 févr 2005 [cité 16 mars 2021];50(1):49-55. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0294126004001931>
14. Takushima A, Harii K, Asato H, Momosawa A, Okazaki M, Nakatsuka T. Choice of osseous and osteocutaneous flaps for mandibular reconstruction. *Int J Clin Oncol*. août 2005;10(4):234-42.
15. van Gemert JTM, van Es RJJ, Rosenberg AJWP, van der Bilt A, Koole R, Van Cann EM. Free vascularized flaps for reconstruction of the mandible: complications, success, and dental rehabilitation. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1 juill 2012 [cité 16 nov 2020];70(7):1692-8. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027823911101398X>
16. A comparison of perioperative complications following transfer of fibular and scapular flaps for immediate mandibular reconstruction | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 5 oct 2020]. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1748681512005803?token=0AA36819679D6B52ADE9EC37308536836B6CA0AAC09A1A61EE66E8F6A1CDC3A09F9B58D33E7E2902F3D7493BD73051ED>
17. Batstone MD. Reconstruction of major defects of the jaws. *Aust Dent J* [Internet]. 2018 [cité 16 nov 2020];63(S1):S108-13. Disponible sur : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/adj.12596>
18. Lonie S, Herle P, Paddle A, Pradhan N, Birch T, Shayan R. Mandibular reconstruction: meta-analysis of iliac- versus fibula-free flaps. *ANZ J Surg*. mai 2016;86(5):337-42.
19. Möhlhenrich SC, Kniha K, Elvers D et al. Intraosseous stability of dental implants in free revascularized fibula and iliac crest bone flaps | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 3 oct 2020]. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1010518216302165?token=8098509EA1B3060DC41F970102399DFF140653B883C5ED806973C7E7728A3CEA3C7B103CD91DC09B1E43C54BFBB98215>
20. Voss PJ, Steybe D, Fuessinger MA, Semper-Hogg W, Metzger M, Schmelzeisen R, et al. Vascularized scapula and latissimus dorsi flap for CAD/CAM assisted reconstruction of mandibular defects including the mandibular condyle: technical report and clinical results. *BMC Surg* [Internet]. 26 juin 2019 [cité 16 nov 2020];19. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6595593/>
21. Anne-Gaëlle B, Samuel S, Julie B, Renaud L, Pierre B. Dental implant placement after mandibular reconstruction by microvascular free fibula flap: Current knowledge and remaining questions. *Oral Oncol* [Internet]. 1 déc 2011 [cité 17 déc 2020];47(12):1099-104. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1368837511007573>
22. Kramer F-J, Dempf R, Bremer B. Efficacy of dental implants placed into fibula-free flaps for orofacial reconstruction. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2005 [cité 23 mars 2021];16(1):80-8. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0501.2004.01040.x>

23. Pellegrino G, Tarsitano A, Ferri A, Corinaldesi G, Bianchi A, Marchetti C. Long-term results of osseointegrated implant-based dental rehabilitation in oncology patients reconstructed with a fibula free flap. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2018 [cité 5 oct 2020];20(5):852-9. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cid.12658>
24. Chiapasco M, Biglioli F, Autelitano L, Romeo E, Brusati R. Clinical outcome of dental implants placed in fibula-free flaps used for the reconstruction of maxillo-mandibular defects following ablation for tumors or osteoradionecrosis. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2006 [cité 8 déc 2020];17(2):220-8. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0501.2005.01212.x>
25. Parbo N, Murra NT, Andersen K, Buhl J, Kiil B, Nørholt SE. Outcome of partial mandibular reconstruction with fibula grafts and implant-supported prostheses. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1 nov 2013 [cité 16 nov 2020];42(11):1403-8. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0901502713002452>
26. Mertens C, Decker C, Engel M, et al. Early bone resorption of free microvascular reanastomized bone grafts for mandibular reconstruction - A comparison of iliac crest and fibula grafts | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 5 oct 2020]. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1010518213002539?token=EF1938CA3859080E2271A637D16465B29D0848AD1FA5B88DA602DB21C47CA4C803C4BF10E689114398ED6547A450C8DC>
27. Smolka K, Kraehenbuehl M, Eggensperger N, Hallermann W, Thoren H, Iizuka T, et al. Fibula free flap reconstruction of the mandible in cancer patients: evaluation of a combined surgical and prosthodontic treatment concept. *Oral Oncol* [Internet]. 1 juin 2008 [cité 25 nov 2020];44(6):571-81. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1368837507002035>
28. Wang W, Zhu J, Xu B, Xia B, Liu Y, Shao S. Reconstruction of mandibular defects using vascularized fibular osteomyocutaneous flap combined with nonvascularized fibular flap. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. sept 2019 [cité 13 oct 2020];24(5):e691-7. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6764719/>
29. Hakim SG, Kimmerle H, Trenkle T, Sieg P, Jacobsen H-C. Masticatory rehabilitation following upper and lower jaw reconstruction using vascularised free fibula flap and enossal implants-19 years of experience with a comprehensive concept. *Clin Oral Investig*. mars 2015;19(2):525-34.
30. Ruhin B, Menard P, Ceccaldi J et al. Lambeau libre de péroné en double barre : intérêt du montage dans les reconstructions mandibulaires pour une réhabilitation prothétique sur implants (5 cas) - ScienceDirect [Internet]. [cité 12 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0035176806770607>
31. Lizio G, Corinaldesi G, Pieri F, Marchetti C. Problems with dental implants that were placed on vertically distracted fibular free flaps after resection: a report of six cases. *Br J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1 sept 2009 [cité 25 nov 2020];47(6):455-60. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266435609002149>

32. Kumar VV, Jacob PC, Kuriakose MA. Sub-periosteal dissection with denture-guided epithelial regeneration: a novel method for peri-implant soft tissue management in reconstructed mandibles. *J Maxillofac Oral Surg.* déc 2016;15(4):449-55.
33. Fang W, Ma W, Ma W, Li D, Liu B. A new submerged split-thickness skin graft technique to rebuild peri-implant keratinized soft tissue in composite flap reconstructed mandible or maxilla. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* [Internet]. 1 mars 2012 [cité 9 déc 2020];113(3):e4-9. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1079210411004276>
34. Chang Y-M, Chan C-P, Shen Y-F, Wei F-C. Soft tissue management using palatal mucosa around endosteal implants in vascularized composite grafts in the mandible. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1 oct 1999 [cité 7 avr 2021];28(5):341-3. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0901502799800782>
35. Kumar VV, Ebenezer S, Kämmerer PW, Jacob PC, Kuriakose MA, Hedne N, et al. Implants in free fibula flap supporting dental rehabilitation - Implant and peri-implant related outcomes of a randomized clinical trial. *J Craniomaxillofac Surg.* nov 2016;44(11):1849-58.
36. Kumar VV, Kumar U, Pillai V, Ponnusamy V, Al-Nawas B, Kuriakose MA. Implant stability and bone characteristics in free fibula flaps used for jaw reconstruction: a prospective cohort study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* oct 2017;32(5):1145-52.
37. Schiegnitz E, Al-Nawas B, Kämmerer PW, Grötz KA. Oral rehabilitation with dental implants in irradiated patients: a meta-analysis on implant survival. *Clin Oral Investig.* avr 2014;18(3):687-98.
38. Gbara A, Darwich K, Li L, Schmelzle R, Blake F. Long-term results of jaw reconstruction with microsurgical fibula grafts and dental implants. *J Oral Maxillofac Surg.* mai 2007;65(5):1005-9.
39. Attia S, Wiltfang J, Pons-Kühnemann J, et al. Survival of dental implants placed in vascularised fibula free flaps after jaw reconstruction | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 5 oct 2020]. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1010518218302129?token=627720656E31BA429156C8693796F544FD411D3B8019D3574B5FC6048F8BD200E26A83495B3FC5242411808F09153B10>
40. Gürlek A, Miller MJ, Jacob RF, Lively JA, Schusterman MA. Functional results of dental restoration with osseointegrated implants after mandible reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* mars 1998;101(3):650-5; discussion 656-659.
41. Koudougou C, Bertin H, Lecaplain B, Badran Z, Longis J, Corre P, et al. Postimplantation radiation therapy in head and neck cancer patients: Literature review. *Head Neck.* avr 2020;42(4):794-802.
42. Coulthard P, Patel S, Grusovin GM, Worthington HV, Esposito M. Hyperbaric oxygen therapy for irradiated patients who require dental implants: a Cochrane review of randomised clinical trials. *Eur J Oral Implantol.* Summer 2008;9 Suppl 1(2):105-10.
43. Alberga JM, Vosselman N, Korfage A, Delli K, Witjes MJH, Raghoobar GM, et al. What is the optimal timing for implant placement in oral cancer patients? A scoping literature review. *Oral Dis* [Internet]. 2021 [cité 23 mars 2021];27(1):94-110. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/odi.13312>

44. Chana JS, Chang Y-M, Wei F-C, Shen Y-F, Chan C-P, Lin H-N, et al. Segmental mandibulectomy and immediate free fibula osteoseptocutaneous flap reconstruction with endosteal implants: an ideal treatment method for mandibular ameloblastoma. *Plast Reconstr Surg*. janv 2004;113(1):80-7.
45. Zweifel D, Bredell MG, Hessig H, et al. Total virtual workflow in CAD-CAM bony reconstruction with a single step free fibular graft and immediate dental implants | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 3 oct 2020]. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S026643561830319X?token=59859378CCC4E7058C3C603222D228C218CD0076D50556053B3656FD91E8AD36CFB93C2F049BF01E5F6089D6BFAF51F9>
46. Modabber A, Möhlhenrich SC, Ayoub N, Hajji M, Raith S, Reich S, et al. Computer-aided mandibular reconstruction with vascularized iliac crest bone flap and simultaneous implant surgery. *J Oral Implantol* [Internet]. 1 oct 2015 [cité 3 oct 2020];41(5):e189-94. Disponible sur: <https://meridian.allenpress.com/joi/article/41/5/e189/6744/ComputerAided-Mandibular-Reconstruction-With>
47. Wolfart S. *La prothèse en implantologie - Le patient au centre du traitement*. Paris: Quintessence International; 2017.
48. Ren W, Gao L, Li S, Chen C, Li F, Wang Q, et al. Virtual Planning and 3D printing modeling for mandibular reconstruction with fibula free flap. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. mai 2018 [cité 3 oct 2020];23(3):e359-66. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5945234/>
49. Cebrian-Carretero J-L, Guiñales-Díaz de Cevallos J, Sobrino J-A, Yu T, Burgueño-García M. Predictable dental rehabilitation in maxillomandibular reconstruction with free flaps. The role of implant guided surgery. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. nov 2014;19(6):e605-611.
50. Zhang WB, Yu Y, Wang Y, et al. Improving the accuracy of mandibular reconstruction with vascularized iliac crest flap: Role of computer-assisted techniques | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 5 oct 2020]. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1010518216301822?token=661F9EB8662E63928BFB0A293AC82193FD593D692591EC205604978556C6B8A1EAC0056C46D9FDA00689D60755B7F013>
51. Largo RD, Garvey PB. Updates in head and neck reconstruction. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. févr 2018 [cité 16 nov 2020];141(2):271e. Disponible sur: [https://journals.lww.com/plasreconsurg/Fulltext/2018/02000/Updates\\_in\\_Head\\_and\\_Neck\\_Reconstruction.43.aspx#](https://journals.lww.com/plasreconsurg/Fulltext/2018/02000/Updates_in_Head_and_Neck_Reconstruction.43.aspx#)

52. Ciocca L, Marchetti C, Mazzoni S, et al. Accuracy of fibular sectioning and insertion into a rapid-prototyped bone plate, for mandibular reconstruction using CAD-CAM technology | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 5 oct 2020]. Disponible sur:  
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1010518214002820?token=FAEB7996DC21949493FB4D9211628BCD2AD3B1A5DC52AB4174ABCADC3A5B2CD83D77E3B735DFCA9BC5AE8B7919226533>
53. Weijs WLJ, Coppen C, Schreurs R, et al. Accuracy of virtually 3D planned resection templates in mandibular reconstruction | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [cité 5 oct 2020]. Disponible sur:  
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1010518216302037?token=068F565F0740403429931DA684733451E367B2214B114959EDC7099471D2A05401F150F380F23B44C32DB5D9021E3EE7>

## LISTE DES FIGURES

Figure	1	- Schéma de la mandibule (2) .....	9
Figure	2	- Schémas de la classification de Jewer (7) .....	11
Figure	3	- Schéma de la classification d'Urken (7) .....	11
Figure	4	- Schémas de la classification de Brown (5).....	12
Figure	5	- Photographies et panoramique d'une patiente sans reconstruction (Dr Kabli).....	14
Figure	6	- Reconstruction par fibula simple barre chez un patient édenté (26) .....	19
Figure	7	- Reconstruction simple barre en position coronaire (27) .....	20
Figure	8	- Reconstruction par fibula en double barre avec mise en place d'implants (22) .....	21
Figure	9	- Greffe épithélio-conjonctive sur LLF (services de chirurgie maxillo-faciale et d'odontologie de la Pitié-Salpêtrière).....	24
Figure	10	- Cas clinique des temps opératoires d'une greffe cutanée de semi-épaisseur enfouie (33) .....	26
Figure	11	- Schéma des temps opératoires de la technique « incision sub-périostale et prothèse transitoire » (32).....	27
Figure	12	- Radiographie d'un implant dans une fibula, ancrage mono et bi cortical (36).....	29
Figure	13	- Système Dalbo-PLUS®, attachement boule (47).....	35
Figure	14	- Système Locator® (47) .....	35
Figure	15	- Attachements verticaux (Preci-Vertex) et horizontaux (Preci-Horix) (47) ...	36
Figure	16	- Bridge télescopique sur couronne en or électro-déposé (47) .....	37
Figure	17	- Prothèse amovible stabilisée sur couronnes télescopiques en or électro-déposé (47) .....	37
Figure	18	- Couronnes céramo-métalliques scellées avec un pilier en titane (47).....	38
Figure	19	- Couronnes transvissées, le puits occlusal se trouve au centre de la face occlusale (47). .....	39
Figure	20	- Arbre décisionnel : denture sévèrement réduite/ 1 à 4 dents résiduelles (47) .....	41
Figure	21	- Arbre décisionnel : édenté complet (47) .....	43
Figure	22	- Photographies de face et de profil post reconstruction. ....	50
Figures	23	- Photographies endo-buccales de la mandibule.....	51
Figure	24	- Photographie endo-buccale de l'arcade maxillaire .....	51
Figures	25	- Photographies endo-buccales en occlusion .....	51
Figure	26	- Modèles en plâtre en occlusion .....	52
Figure	27	- Vue d'ensemble de la planification implantaire à la mandibule .....	52
Figures	28	- Planifications des implants en site de 32,34,35 et 36.....	53
Figure	29	- Planification implantaire en site de 46 .....	53

Figure	30	- Radiographie panoramique post-implantaire .....	53
Figures	31	- Photographies endo-buccales le jour de la dépose des fils.....	54
Figures	32	- Photographies des étapes opératoires de la mise en place de la greffe épithélio-conjonctive .....	54
Figure	33	- Photographie à 21 jours de la chirurgie.....	55
Figure	34	- Photographies de face et de profil .....	55
Figures	35	- Photographies endo-buccales du bridge transvissé secteur 3.....	56
Figure	36	- Radiographie panoramique .....	56

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 - PRESENTATION DES AVANTAGES, INCONVENIENTS, LIMITES, INDICATIONS DES RECONSTRUCTIONS OSSEUSES ...	16
Tableau 2 - PRESENTATION DES TAUX DE SURVIES IMPLANTAIRES DANS LES LAMBEAUX LIBRES DE FIBULA .....	31
Tableau 3 - PRESENTATION DES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE PLANIFICATION .....	49

PERMIS D'IMPRIMER

UNIVERSITÉ DE NANTES  
UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE  
-----

Vu le Président du Jury,

Pr Philippe LESCLOUS

Vu et permis d'imprimer  
Vu le Doyen,

Pr Assem SOUEIDAN

**SOMMERLATT (Anastasia).** – Greffes osseuses et réhabilitation implantaire suite à une mandibulectomie interruptrice. – 67 f. ; ill. ; tabl. ; 53 réf. ; 30 cm (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2021)

#### RESUME

Les résections mandibulaires interruptrices entraînent des modifications morphologiques qui impactent l'aspect esthétique du tiers inférieur de la face et provoquent des troubles des fonctions orales. Les reconstructions par lambeau libre de fibula, qui sont reconnues comme le « gold standard » des reconstructions par lambeau libre micro-anastomosé, ont pour impératif de donner un espoir de réhabilitation prothétique qui permettra de répondre à des objectifs à la fois esthétiques et fonctionnels. Cependant, les variations anatomiques engendrées par les reconstructions rendent souvent difficile la réalisation de prothèses conventionnelles, qui ne seront alors pas toujours stables et fonctionnelles. Des implants peuvent alors être nécessaires pour améliorer la stabilité et augmenter l'efficacité masticatoire.

Ce travail présente les particularités de la réhabilitation implanto-portée suite à une reconstruction par lambeau libre de fibula. Les gestions des tissus mous péri-implantaires et de la hauteur prothétique sont les principaux obstacles à la survie implantaire et à une réhabilitation implanto-portée pérenne, malgré une bonne ostéointégration des implants dans l'os de fibula. Le moment de la mise en place des implants par rapport à la reconstruction ou éventuellement à la radiothérapie, est également à prendre en compte, même si à ce jour il n'existe pas de véritable consensus quant au moment idéal pour la pose d'implants.

La planification et la chirurgie guidée sont également abordées. Ces techniques permettent d'intégrer le projet prothétique à la planification de la reconstruction et ainsi assurer la position des implants en fonction de la future prothèse.

#### RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Chirurgie et prothèse maxillo-faciales

<b>MOTS CLES :</b>	<b>MESH :</b>
Mandibule	Mandible
Ostéotomie mandibulaire	Mandibular osteotomy
Reconstruction mandibulaire	Mandibular reconstruction
Transplantation osseuse	Bone transplantation
Lambeaux tissulaires libres	Free tissue flap
Fibula	Fibula
Implants dentaires	Dental implants
Conception assistée par ordinateur	Computer-aided design
Radiothérapie	Radiotherapy

#### JURY

Président	:	Professeur Philippe LESCLOUS
Directrice	:	Docteur Pauline BLERY
Co-directrice	:	Docteur Julie LONGIS
Assesseur	:	Docteur Cécile DUPAS
Invité	:	Docteur Tarik KABLI

#### ADRESSE DE L'AUTEUR

35, place Vivi Burgaud - 85270 SAINT HILAIRE DE RIEZ  
[anastasias@orange.fr](mailto:anastasias@orange.fr)