

**UNIVERSITÉ PAUL SABATIER – TOULOUSE III**  
**FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE**

Année : 2012

Thèse n° 2012-TOU3-3050

# **THESE**

pour le

**DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

présentée et soutenue publiquement

par

**BAYLE Charly**

**Le 11 Octobre 2012**

.....

## **L'EMPREINTE SECONDAIRE ET L'ÉDENTEMENT TOTAL**

**Directeur de thèse : DOCTEUR POGÉANT Julien**

.....

### **IURY**

Professeur POMAR Philippe

Docteur BLANDIN Marcel

Docteur POGÉANT Julien

Docteur HOBEILAH Rami

Président

1<sup>er</sup> Assesseur

2<sup>ème</sup> Assesseur

3<sup>ème</sup> Assesseur







## FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

### ➔ DIRECTION

#### DOYEN

Mr SIXOU Michel

#### ASSESEURS DU DOYEN

##### • ENSEIGNANTS :

Mme GREGOIRE Geneviève  
Mr CHAMPION Jean  
Mr HAMEL Olivier  
Mr POMAR Philippe

##### • PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme GRIMAUD Anne-Marie

##### • ÉTUDIANT :

Mlle MARTEGOUTTE Auriane

#### CHARGÉS DE MISSION

Mr PALOUDIER Gérard  
Mr AUTHER Alain

#### RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme GRAPELOUP Claude

### ➔ HONORARIAT

#### DOYENS HONORAIRES

Mr LAGARRIGUE Jean +  
Mr LODTER Jean-Philippe  
Mr PALOUDIER Gérard  
Mr SOULET Henri

### ➔ ÉMÉRITAT

Mr PALOUDIER Gérard

### ➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

#### 56.01 PÉDODONTIE

##### *Chef de la sous-section :*

Maitres de Conférences :

Assistants :

Chargé d'Enseignement :

##### *Mr VAYSSE*

Mme BAILLEUL-FORESTIER, Mme NOIRRIT-ESCLASSAN, Mr VAYSSE

Mlle BACQUÉ, Mr DOMINÉ

Mme PRINCE-AGBODJAN, Mr TOULOUSE

#### 56.02 ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

##### *Chef de la sous-section :*

Maitres de Conférences :

Assistants :

Chargés d'Enseignement :

##### *Mr BARON*

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

Mme ELICEGUI, Mme OBACH-DEJEAN, Mr PUJOL

Mr GARNAULT, Mme MECHRAOUI, Mr MIQUEL

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

##### *Chef de la sous-section :*

Professeur d'Université :

Maitre de Conférences :

Assistant :

Chargés d'Enseignement :

##### *Mr HAMEL*

Mme NABET, Mr PALOUDIER, Mr SIXOU

Mr HAMEL

Mr LANSUN

Mr DURAND, Mr PARAYRE, Mr VERGNES

**57.01 PARODONTOLOGIE*****Chef de la sous-section :*** *Mr*

Professeur d'Université :

Maîtres de Conférences : Mr BARTHET

Assistants : Mr LAFFORGUE, Mr MOURGUES

Chargés d'Enseignement : Mme DALICIEUX-LAURENCIN, Mr PIOTROWSKI, Mr SANCIER

**57.02 CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE, ANESTHÉSIOLOGIE ET RÉANIMATION*****Chef de la sous-section :*** *Mr CAMPAN*

Professeur d'Université :

Maîtres de Conférences : Mr DURAN

Assistants : Mr CAMPAN, Mr COURTOIS, Mme COUSTY

Chargés d'Enseignement : Mme BOULANGER, Mr FAUXPOINT, Mme FERNET-MAGNAVAL

Mr GANTE, Mr L'HOMME, Mme LABADIE, Mr PLANCHAND, Mr SALEFRANQUE

**57.03 SCIENCES BIOLOGIQUES (BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE*****Chef de la sous-section :*** *Mr KEMOUN*

Professeurs d'Université : Mme DUFFAUT

Maîtres de Conférences : Mme GRIMOUD, Mr KEMOUN, Mr POULET

Assistants : Mr BLASCO-BAQUE, Mme GAROBY-SALOM, Mme SOUBIELLE, Mme VALERA

Chargés d'Enseignement : Mr BARRÉ, Mme DJOUADI-ARAMA, Mr SIGNAT

**58.01 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE*****Chef de la sous-section :*** *Mr GUIGNES*

Maîtres de Conférences : Mr DIEMER, Mr GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE

Assistants : Mr ARCAUTE, Mlle DARDÉ, Mme DEDIEU, Mr ELBEZE, Mme FOURQUET, Mr MICHETTI

Chargés d'Enseignement : Mr BALGUERIE, Mr BELAID, Mlle BORIES, Mr MALLET, Mlle PRATS

Mlle ROSÉ, Mlle VALLAEYS

**58.02 PROTHÈSES (PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE COMPLÈTE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE)*****Chef de la sous-section :*** *Mr CHAMPION*

Professeurs d'Université : Mr ARMAND, Mr POMAR

Maîtres de Conférences : Mr BLANDIN, Mr CHAMPION, Mr ESCLASSAN

Assistants : Mr DESTRUHAUT, Mr LUCAS, Mr MIR, Mr RAYNALDY, Mme SOULES

Chargés d'Enseignement : Mr ABGRALL, Mr DEILHES, Mr FARRÉ, Mr FLORENTIN, Mr FOLCH, Mr GHRENASSIA,

Mr KAHIL, Mme LACOSTE-FERRE, Mme LASMOLLES, Mr POGÉANT

**58.03 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, OCCLUSODONTIQUES, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE*****Chef de la sous-section :*** *Mme GRÉGOIRE*

Professeur d'Université : Mme GRÉGOIRE

Maîtres de Conférences : Mme JONOT, Mr NASR

Assistants : Mr AHMED, Mme BAYLE-DELANNÉE, Mr DELANNÉE

Chargés d'Enseignement : Mme JORDANA, Mme MAGNE, Mr MOUNET, Mr TREIL, Mr VERGÉ

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

Mise à jour au 1er Septembre 2012

*A mes grands-parents,*

## Remerciements

Un grand merci à toutes les personnes qui ont contribuées de près ou de loin à l'achèvement de ce travail et particulièrement à ma correctrice orthographique.

Je souhaite remercier de tout mon cœur toute ma famille - dont mes parents, ma sœur - qui m'ont toujours soutenu et poussé à me dépasser. C'est grâce à eux que j'en suis arrivé là.

Merci aussi au personnel enseignant et non-enseignant avec qui j'ai pu collaborer pendant ces années d'études à la faculté comme en clinique.

Une pensée particulière pour les membres du DUPAC qui ont fait preuve d'une grande attention à mon égard : les docteurs Blandin, Raynaldy, Pogeant et Hobeilah.

Et bien sûr je remercie tous mes amis qui ont fait du chemin à mes côtés.

## Professeur POMAR Philippe

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,*
- Vice-Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,*
- Lauréat de l'Institut de Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale de la Salpêtrière,*
- Chargé de cours aux Facultés de Médecine de Toulouse-Purpan, Toulouse-Rangueil et  
à la Faculté de Médecine de Paris VI,*
- Enseignant-chercheur au CNRS - Laboratoire d'Anthropologie Moléculaires et  
Imagerie de Synthèse (AMIS – UMR 5288 CNRS)*
- Habilitation à Diriger des Recherches (H.D.R.),*
- Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques*

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury. Nous tenions à vous remercier particulièrement pour votre ouverture d'esprit, votre enthousiasme et la variété des connaissances que vous nous avez fait partager durant ces années. Soyez assuré de notre profonde estime et de notre gratitude.

## Docteur BLANDIN Marcel

*-Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,*

*-Docteur en Chirurgie Dentaire,*

*-Docteur en Sciences Odontologiques,*

*-Docteur de l'Université Paul Sabatier (Biomécanique),*

*-Chef du Service d'Odontologie de Rangueil,*

*-Lauréat de la Faculté,*

*-Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques*

Nous vous remercions d'avoir accepté de siéger à ce jury, ainsi que de la confiance que vous avez bien voulu nous accorder. Nous tenions à vous remercier pour la qualité et la clarté de vos enseignements et plus particulièrement pour votre accueil. Veuillez trouver dans la réalisation de ce travail l'expression de notre profond respect et de notre reconnaissance.

## Docteur POGÉANT Julien

*-Chargé d'Enseignement à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,*

*-Ex Assistant hospitalo-universitaire d'Odontologie,*

*-Docteur en Chirurgie Dentaire,*

*-Ancien Interne des Hôpitaux de Toulouse,*

*-Maîtrise des Sciences Biologiques et Médicales*

Vous nous avez fait le plaisir et l'honneur de diriger ce travail. Nous tenions à vous remercier pour la confiance que vous nous avez accordée. Nous vous sommes reconnaissants particulièrement pour votre soutien et votre disponibilité. Soyez assuré de notre gratitude et de notre respect.

Docteur HOBEILAH Rami

*-Chargé d'Enseignement à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,*

*-Docteur en Chirurgie Dentaire,*

*-Maîtrise des Sciences Biologiques et Médicales*

Il nous a semblé naturel de vous demander de siéger à ce jury. Nous avons été touchés par la bienveillance et la gentillesse que vous nous avez accordées. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de notre profond respect et de notre amitié.

## SOMMAIRE

<b>Introduction</b> .....	15
<b>1ère partie : contexte clinique préalable</b> .....	17
1. Considérations anatomiques .....	18
1.1. Anatomie osseuse .....	18
1.2. Myologie .....	24
2. Considérations cliniques .....	30
2.1. Principe fondamentaux .....	30
2.1.1. La sustentation .....	30
2.1.2. La stabilisation.....	31
2.1.3. La rétention .....	33
2.2. Les compléments de rétention implantaire .....	35
2.2.1. Implications en prothèse amovible complète mandibulaire .....	36
2.2.2. Moyens.....	37
3. Considérations techniques.....	43
3.1. Les matériaux et leurs indications.....	44
3.1.1. Les matériaux non élastiques.....	44
3.1.2. Les matériaux élastiques.....	48
3.2. Les portes-empreintes.....	54

<b>2<sup>ème</sup> partie : L'observation clinique</b> .....	57
1. Les doléances .....	58
2. Examen général.....	59
3. Examen clinique exo-buccal.....	60
4. Examen clinique endo-buccal de la mandibule .....	60
4.1. Les tissus osseux .....	61
4.2. Les tissus de revêtement .....	62
4.3. Les organes périphériques.....	63
5. Anatomies particulières .....	65
6. Analyse des éléments prothétiques préexistants.....	66
7. Réalisation de la solution prothétique retenue.....	67
7.1. Détermination du choix de la solution thérapeutique.....	67
7.2. Préparation tissulaire .....	67
7.3. Description des solutions thérapeutiques.....	69

<b>3<sup>ème</sup> partie : L’empreinte secondaire et l’édentement total .....</b>	<b>71</b>
1. Prothèse complète muco-portée.....	72
1.1. Empreinte primaire.....	72
1.2. Le porte-empreinte individuel.....	77
1.3. Empreinte secondaire.....	80
1.3.1. Définition et objectifs.....	80
1.3.2. Technique d’empreinte .....	81
1.3.3. L’empreinte secondaire différée : apport du contrôle occlusal .....	83
1.4. Spécificités du traitement de la surface d’appui d’une prothèse amovible complète à complément de rétention.....	85
2. Prothèse complète fixe implanto-portée .....	91
2.1. Objectifs propres .....	91
2.2. Protocole clinique .....	94
<b>Conclusion .....</b>	<b>100</b>
<b>Annexe .....</b>	<b>101</b>
<b>Tables des illustrations.....</b>	<b>107</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>110</b>

## Introduction

*“The next decade will see the end of removable prosthesis and fixed bridgeworks...”*

*(G.W. Gillet, Journal of National Dental Association, 1915)*

**1915.** Les progrès considérables réalisés dans l’approche des soins conservateurs permettent à G.W. Gillet de formuler cette hypothèse.

**2030.** L’Organisation Mondiale de la Santé prévoit 30% d’édentés totaux dans le monde.

Cette prédiction ne s’étant évidemment pas réalisée avec le temps, la thérapeutique de l’édenté total demeure un traitement d’actualité et est même devenue un enjeu important de la santé publique bucco-dentaire.

Toutes les enquêtes épidémiologiques montrent aujourd'hui que dans les pays industrialisés, le nombre de patients édentés totaux régresse mais reste encore une part non négligeable de la population. Parallèlement, la politique de prévention et les progrès scientifiques ayant permis de prolonger la durée de vie des dents sur l’arcade. Par conséquent, les praticiens se retrouvent confrontés à des patients édentés totaux de plus en plus âgés [37] [42] [43] et toujours plus difficiles à appareiller. Une étude prévisionnelle réalisée aux Etats-Unis montre que le nombre d’individus ayant besoin d’une prothèse complète va croître jusque dans les années 2020. [15] Les analyses en France pour l’horizon 2050 prévoient qu’un habitant sur trois serait âgé de 60 ans ou plus, contre un sur cinq en 2005. [10] Face à ce vieillissement, nous devons impérativement continuer de répondre aux besoins de nos patients édentés totaux. [6]

La thérapeutique de l’édenté total par prothèse amovible complète est inévitablement iatrogène. Cette conséquence est aujourd’hui aggravée par le contexte général de nos patients qui se dégrade avec les années. Les problèmes engendrés sont évidemment d’ordre fonctionnel mais concernent surtout la résorption osseuse. La maîtrise de cette résorption apparaît aujourd’hui comme un élément déterminant dans le succès de nos traitements à long terme. À la mandibule notamment, la faible surface d’appui qui perturbe déjà la stabilité de la base prothétique, majore aussi la quantité de cette perte osseuse.

Au cours de l'approche clinique de l'édenté total, à la mandibule, l'intégration des différentes solutions thérapeutiques implantaire disponibles permet actuellement de lutter efficacement contre cette résorption en améliorant considérablement les qualités fonctionnelles des prothèses complètes. De plus, les taux de succès de ce type de traitement sont aujourd'hui tels qu'ils sont devenus les traitements de référence.

Trois solutions thérapeutiques existent pour traiter le patient édenté total : la prothèse amovible complète muco-portée, la prothèse amovible complète à complément de rétention implantaire (ou prothèse amovible complète supra-implantaire – PACSI) et la prothèse fixe implanto-portée.

Nous nous intéresserons dans ce travail plus particulièrement aux caractéristiques que peut revêtir l'étape de l'empreinte secondaire mandibulaire au cours de ces différentes solutions thérapeutiques.

Après la mise en place du contexte clinique, nous détaillerons l'observation clinique et son rôle fondamental dans la décision thérapeutique. Enfin, nous nous attacherons à décrire les différentes techniques d'empreinte secondaire possibles, en fonction du type de prothèse que l'on souhaite mettre en place.

# **1ère partie : contexte clinique préalable**

# 1. Considérations anatomiques

L'Art dentaire intéresse le massif crânio-facial et particulièrement la face dont l'aspect change avec le temps. Notre science actuelle permet de la corriger ou de la réhabiliter grâce à l'orthopédie ou à des prothèses dentaires correctement confectionnées.

Pour effectuer ce travail de précision, il faut avoir connaissance et conscience des éléments anatomiques qui entourent notre zone d'exercice. De solides bases d'anatomie descriptive sont indispensables afin de réaliser une prothèse dans de bonnes conditions. Il faut ainsi connaître l'architecture des os qui composent le massif crânio-facial et sa musculature qui sera au cœur de nos futures préoccupations cliniques.

Dans cet ouvrage nous décrivons uniquement la mandibule et les groupes musculaires ayant un rôle dans sa fonction. Ses mouvements devront être enregistrés par le biais des empreintes chez nos patients.

## 1.1. Anatomie osseuse

La tête osseuse comprend d'une part le squelette crânio-facial (fig. 1, fig. 2) formé d'os soudés entre eux et d'autre part des os mobiles, mandibule et os hyoïde. D'un point de vue fonctionnel le squelette crânio-facial se divise en deux parties [31] :

- Le crâne : il délimite la cavité crânienne qui contient l'encéphale. La cavité crânienne est formée d'une voûte, la calvaria et d'un plancher, la base du crâne qui est percée de nombreux orifices vasculo-nerveux.
- La face osseuse : elle loge tous les organes des sens sauf ceux du toucher.

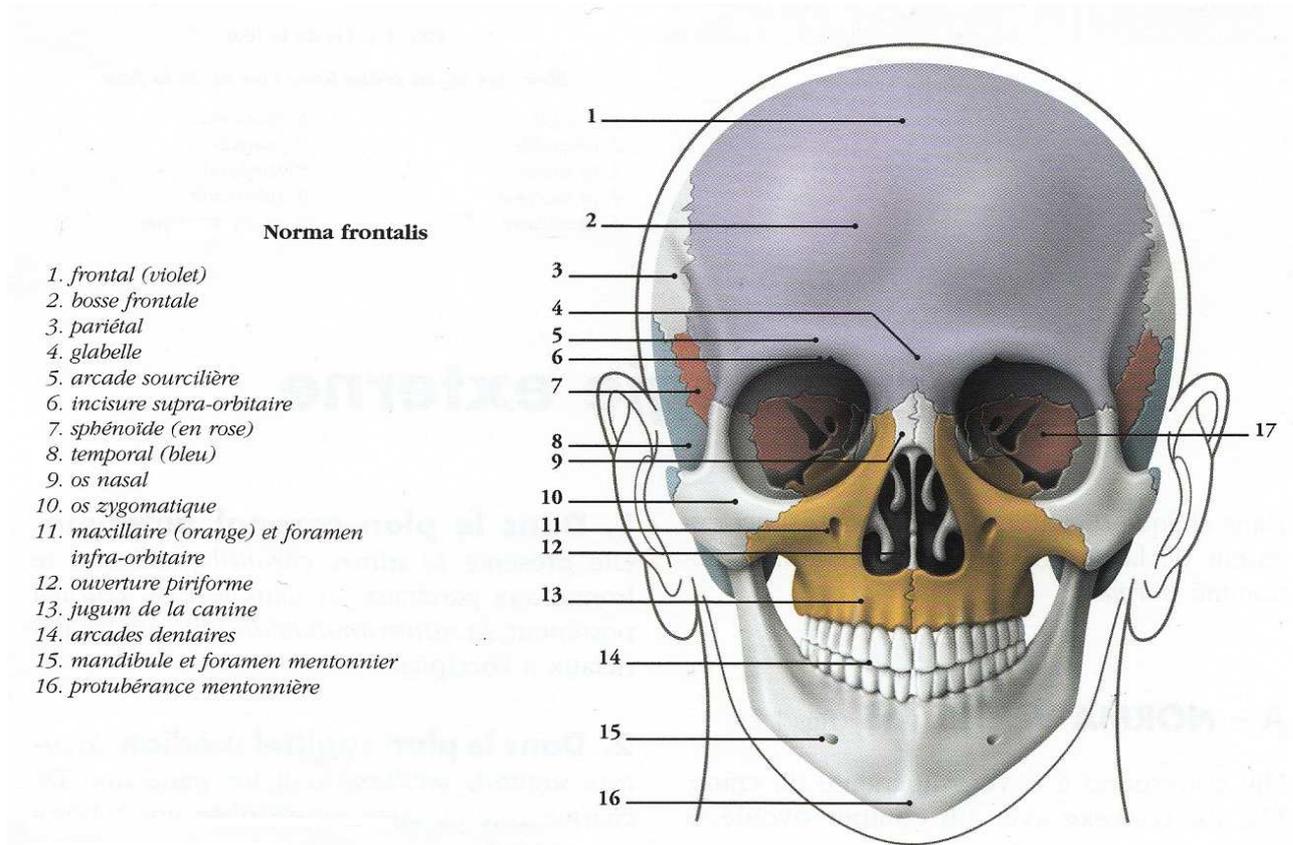


Fig. 1 – Norma frontalis de la face.

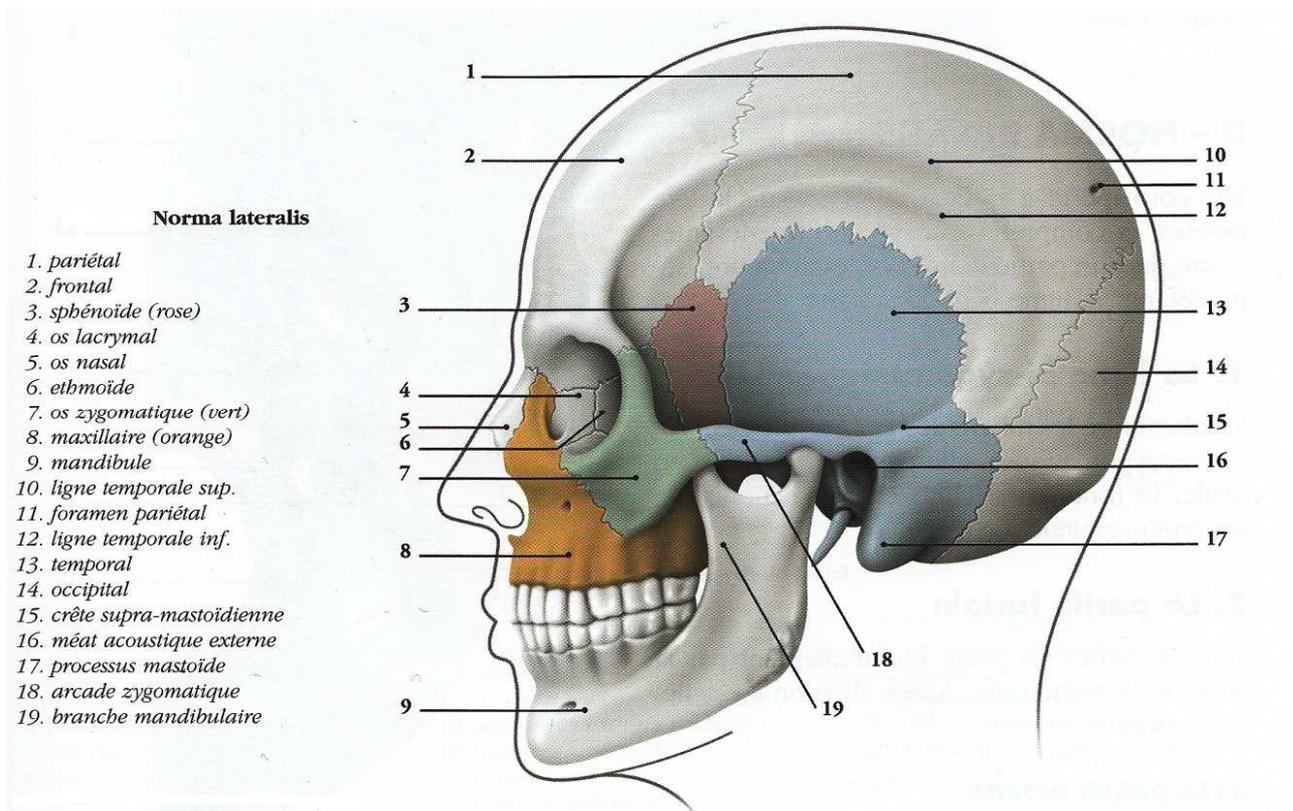


Fig. 2 – Norma lateralis de la face.

Les os qui nous intéressent plus particulièrement, et qui peuvent avoir une incidence sur notre travail, sont les maxillaires et la mandibule. Nous nous attacherons ici à décrire uniquement la mandibule. [31]

### La mandibule

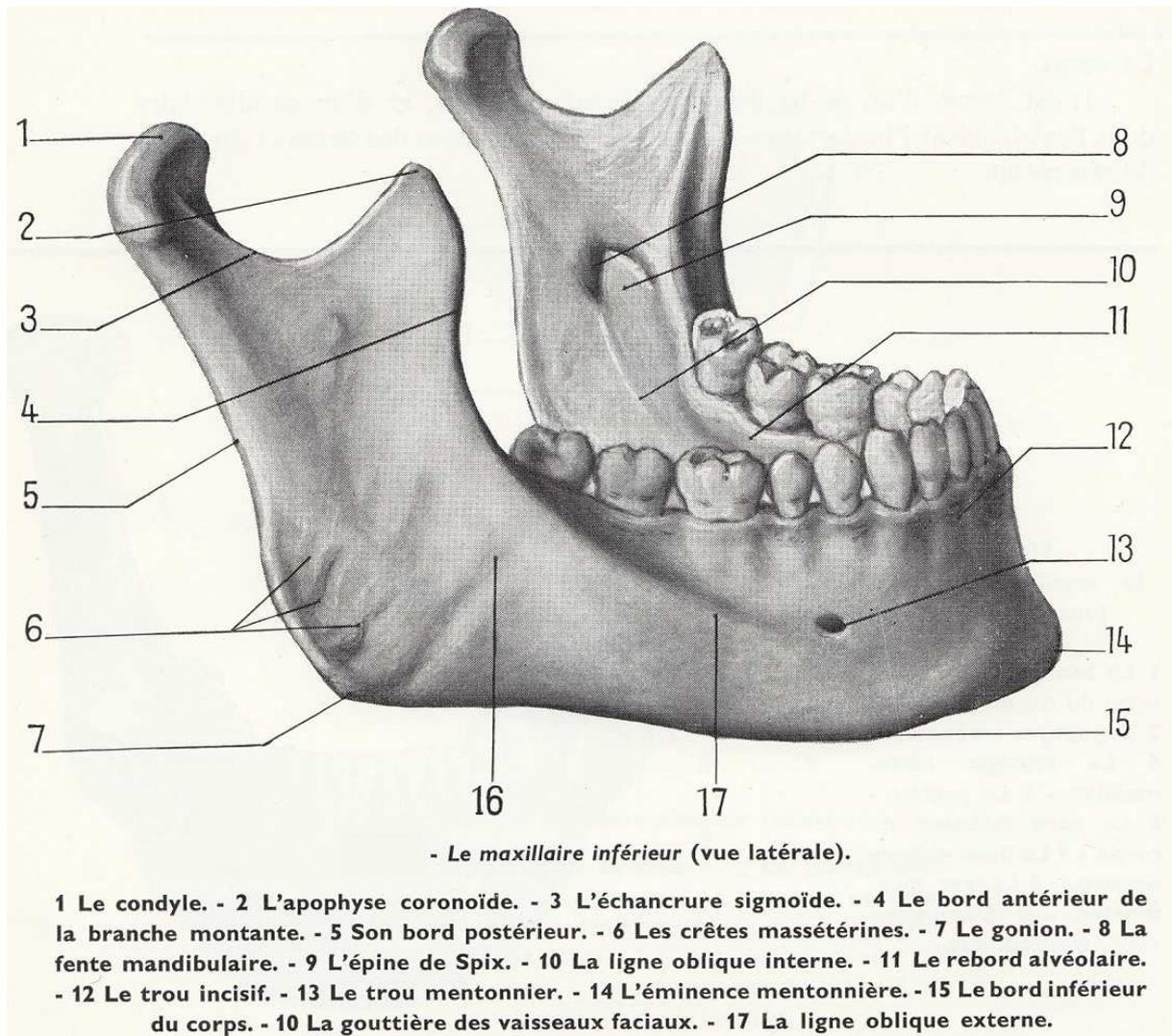


Fig. 3 – Anatomie de la mandibule, vue latérale.

La mandibule est un os impair, médian, s'articulant avec les deux os temporaux du crâne avec lesquels elle fait charnière pour permettre la fonction manducatrice (fig. 3).

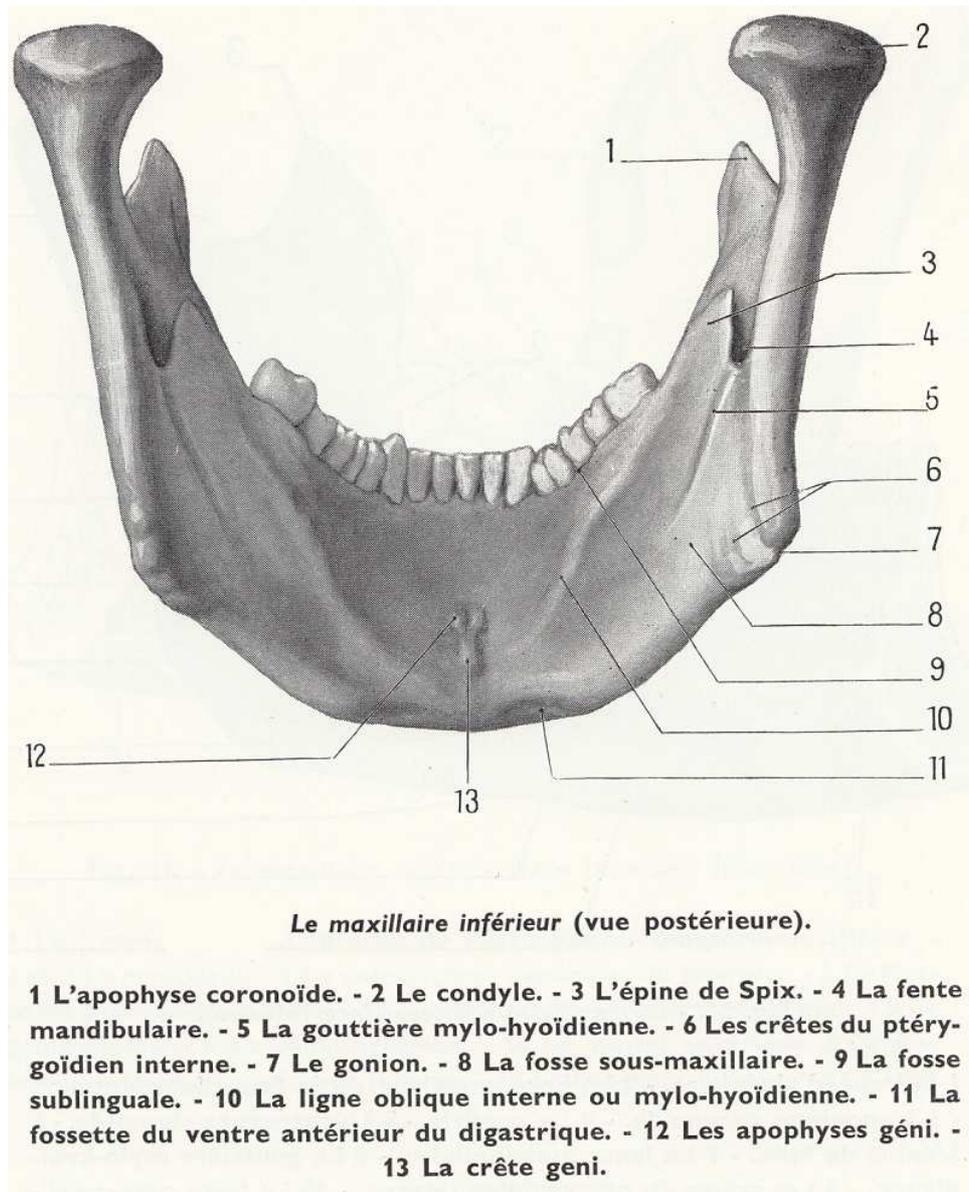


Fig. 4 – Anatomie de la mandibule, vue distale.

Elle a une forme de fer à cheval dont les extrémités se redressent vers le haut (fig. 3, fig.4). Elle comporte trois parties : la branche horizontale, la branche montante et le condyle. [36]

### La branche horizontale

Les deux branches horizontales de la mandibule sont réunies en avant par une structure osseuse importante : la symphyse mentonnière (fig.3 –« l'éminence mentonnière »).

Puis le corps de la mandibule se prolonge en arrière de manière horizontale. Elle est constituée d'un os compact ou os basal recouvrant une mince couche de tissu spongieux, ainsi que de l'os alvéolaire essentiellement constitué de tissu spongieux. Elle est parcourue par le canal mandibulaire, pourvoyeur du nerf alvéolaire inférieur (branche du V<sub>3</sub>), qui s'ouvre en arrière par le foramen mandibulaire et en avant par le foramen mentonnier (fig.3, fig. 4). Elle comporte des reliefs osseux tels que les lignes obliques internes et externes (fig.3, fig. 4) qui sont des zones d'insertions musculaires.

Sur sa face interne (fig. 4) en regard de la symphyse on peut noter la présence de saillies osseuses comme les épines mentonnières ou les apophyses génii qui permettent l'insertion d'une partie des muscles abaisseurs de la mandibule. [36]

### La branche montante

Elle se dirige en haut, en arrière et légèrement en latéral par rapport à la branche horizontale de la mandibule (fig. 3 et 4). Elle est caractérisée par l'angle mandibulaire, zone de jonction entre les branches montante et horizontale de la mandibule. C'est une zone osseuse où s'insère une véritable « sangle musculaire » qui va permettre l'élévation de la mandibule (fig. 5, fig. 6). En crânial, on observe les processus ou apophyses coronoïdes qui permettent l'insertion du muscle temporal, élévateur de la mandibule, entre autres.

Sur sa face interne on peut observer les foramina mandibulaires (fig. 5). [36]

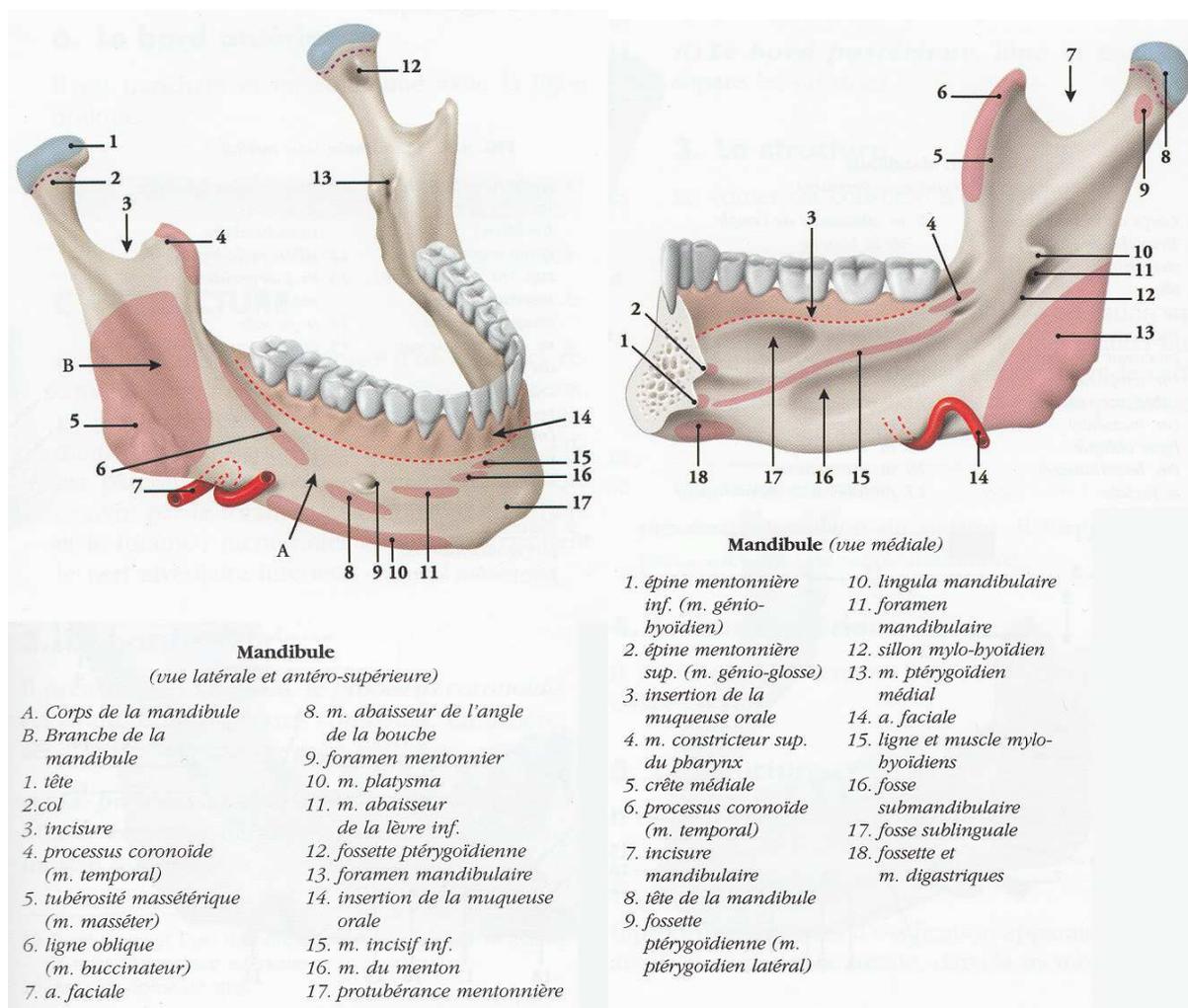


Fig. 5 et Fig. 6 – Anatomie mandibulaire, face externe et face interne.

### Le condyle

C'est la surface articulaire de la mandibule (fig. 5 et 6) qui s'articule avec la fosse mandibulaire du temporal. La tête de la mandibule est oblongue, à grand axe transversal, et légèrement oblique en arrière et médialement. Ces deux surfaces articulaires forment l'articulation temporo-mandibulaire (fig.7), charnière qui permet l'ensemble des mouvements fonctionnels de la mandibule : propulsion, rétropulsion, abaissement, élévation et diduction. [31]

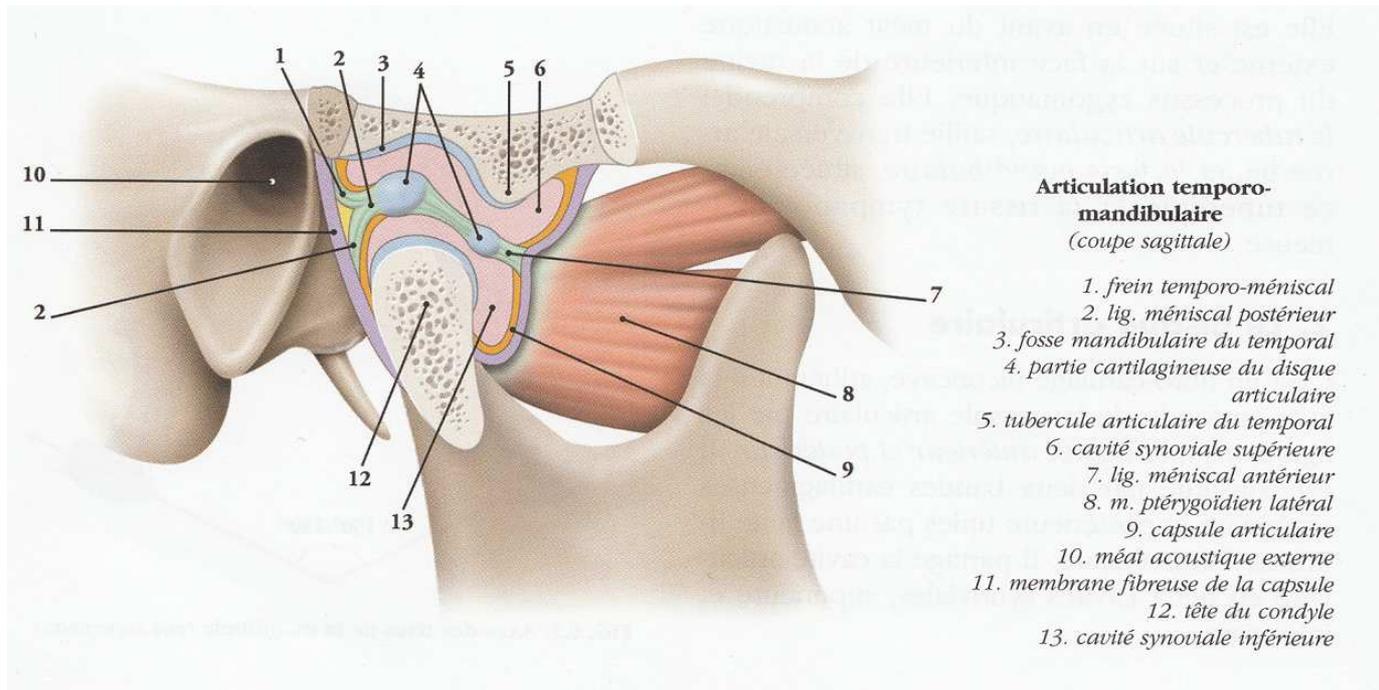


Fig. 7 – L'articulation temporo-mandibulaire, coupe sagittale.

La mandibule est mue par de nombreux muscles dans les trois sens de l'espace. L'étude de ces muscles, qui amènent la notion de fonction, est fondamentale. Nous nous attacherons, grâce à nos empreintes, à intégrer cet aspect fonctionnel le plus fidèlement possible dans la conception de notre prothèse.

## 1.2. Myologie

Dans cette discipline, on parle souvent de muscles masticateurs. Il faut néanmoins rappeler que ces muscles servent d'abord à mobiliser la mandibule qui peut alors être utilisée dans différentes fonctions : la mastication, la déglutition, la phonation. Il est intéressant de savoir que nous n'utilisons que peu notre mâchoire pour la mastication (environ ½ heure par jour), alors qu'elle a une grande vocation sociale via la phonation et les mimiques.

Les mouvements mandibulaires sont très complexes et nécessitent une grande coordination de la part des différents groupes musculaires (fig. 8). Nous décrivons ici les muscles intervenant dans la mobilisation des organes périphériques intéressant la mandibule. Une revue systématique de leurs insertions, trajets et actions sera envisagée. Les planches anatomiques sont disponibles en annexe. [31] [36]

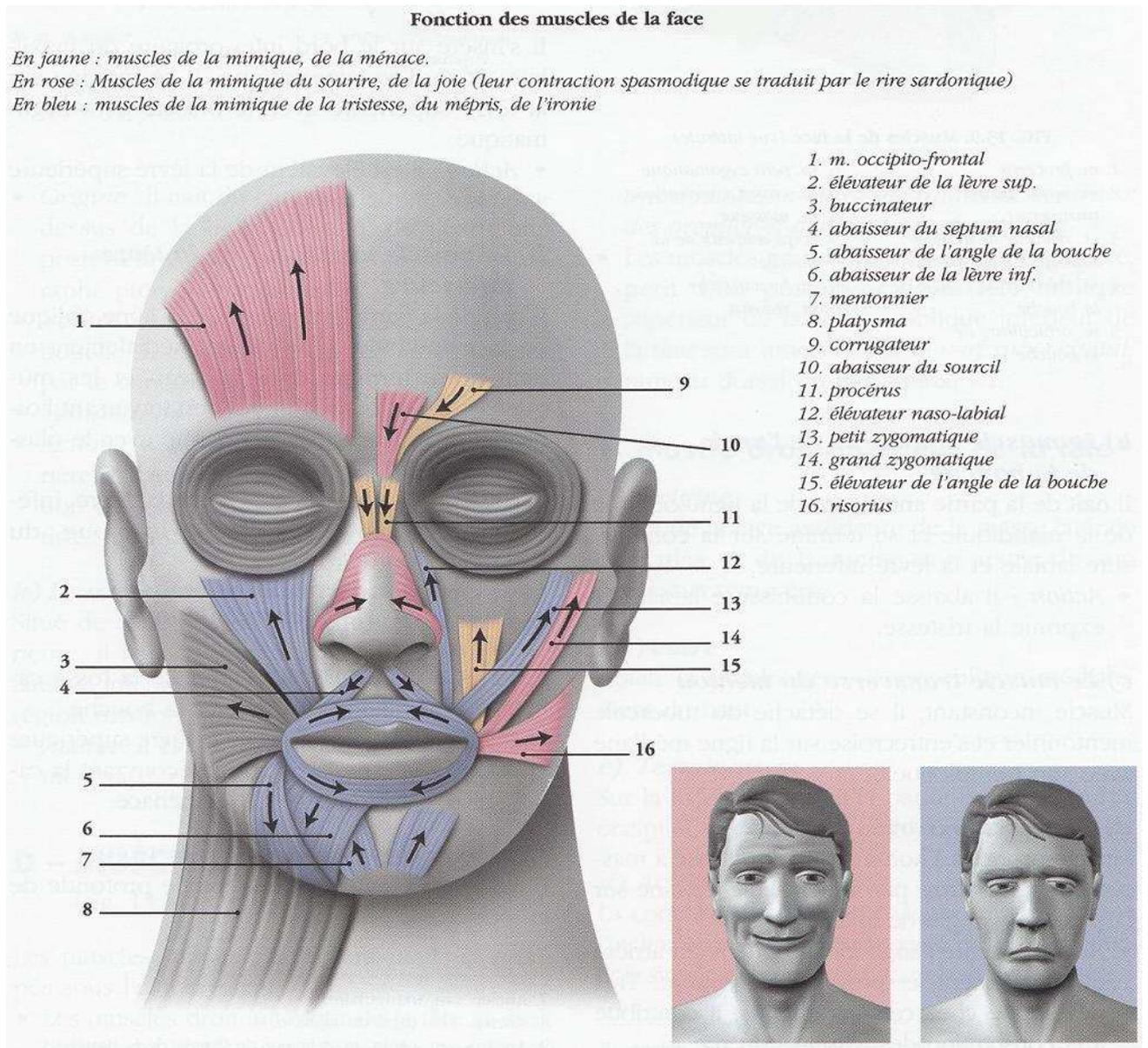


Fig. 8 – Les muscles de la face et leurs fonctions.

### Les muscles intervenant dans la mobilité des lèvres :

#### **Muscle orbiculaire des lèvres** (fig. 8):

Insertions : il n'a pas d'insertions à proprement parler ; sa partie marginale, épaisse, est située près du bord marginal des lèvres et sa partie labiale est mince, périphérique et reçoit les fibres des muscles voisins.

Trajet : circulaire, il circonscrit la fente orale.

Action : il ferme la fente orale et projette les lèvres en avant.

#### **Muscle risorius** (fig.8):

Insertions : il naît du fascia massétérique et parfois du fascia parotidien et se termine sur la peau à l'angle de la bouche.

Trajet : il est à peu près horizontal.

Action : il étire l'angle de la bouche en arrière et latéralement.

#### **Muscle abaisseur de l'angle de la bouche (muscle triangulaire)** (fig.8):

Insertions : il provient de la portion antérieure de la ligne oblique de la mandibule et se termine sur la commissure labiale et la lèvre inférieure.

Trajet : il possède des fibres verticales et d'autres obliques en arrière.

Action : il abaisse la commissure labiale.

#### **Muscle mentonnier** (fig.8):

Insertions : situé de part et d'autre du frein labial médian inférieur, il prend son origine au niveau du jugum alvéolaire de l'incisive latérale inférieure.

Trajet : il se dirige vers la peau de la région mentonnière.

Action : il est élévateur des parties molles du menton.

**Muscle abaisseur de la lèvre inférieure (carré du menton) (fig.8):**

Insertions : il naît de la partie antérieure de la ligne oblique de la mandibule et se termine dans la peau et les muqueuses de la lèvre inférieure en traversant l'orbiculaire ; son origine est continue avec celle du platysma.

Trajet : il se dirige médialement et vers le haut.

Action : il abaisse et éverse la lèvre inférieure ; c'est le muscle de la moue, du dégoût et de l'ironie.

**Muscle platysma (peaucier du cou) (voir annexe):**

Insertions : c'est un muscle large, mince, de forme quadrilatère. Il naît de la peau des régions deltoïdienne, acromiale et claviculaire ; il se fixe sur le rebord inférieur de la branche horizontale de la mandibule, la partie inférieure de la joue et la commissure des lèvres.

Trajet : il est dirigé vers le bas et latéralement ; sur la ligne médiane les fibres s'entrecroisent avec celles du côté opposé.

Action : il soulève et tend faiblement la peau du cou, abaisse et étire la commissure des lèvres.

**Les muscles intervenants dans la mobilité des joues :**

**Muscle buccinateur (voir annexe):**

Insertions : il est aplati et situé dans la partie profonde de la joue ; il naît du corps de la mandibule au-dessus de la ligne oblique, de l'extrémité postérieure du processus alvéolaire et du raphé ptérygo-mandibulaire ; il se termine sur l'angle de la bouche.

Trajet : il possède 3 faisceaux qui convergent vers la bouche ; il est traversé de l'extérieur vers l'intérieur par le conduit parotidien.

Action : il attire l'angle de la bouche en arrière et latéralement, mais surtout il intervient dans le souffle (muscle du trompettiste) et participe à la mastication.

**Muscle masséter** (voir annexe):

Insertions : situé en arrière du buccinateur, il est appliqué contre la face externe de la branche horizontale de la mandibule et il est composé de deux parties, une profonde et une superficielle ; la partie superficielle naît par une lame tendineuse de la partie antérieure de l'arcade zygomatique et se termine sur l'angle mandibulaire au niveau de la tubérosité massétérine ; certaines fibres peuvent se fixer sur le bord inférieur de la mandibule et se mêler à celles du ptérygoïdien médial (Mc Conaill) [31] ; la partie profonde naît de la portion postérieure et de la face interne de l'arcade zygomatique et se termine sur la face latérale de la branche horizontale de la mandibule.

Trajet : pour la partie superficielle, il est oblique en bas et en arrière ; pour la partie profonde, il est vertical.

Action : élévateur de la mandibule.

**Les muscles intervenants dans la mobilité de la langue et du plancher buccal :****Muscle mylo-hyoïdien** (voir annexe):

Insertions : muscle pair et aplati, les deux muscles sont réunis sur la ligne médiane par un raphé pour former le plancher de la bouche ; il naît par des fibres courtes tendineuses sur la ligne mylo-hyoïdienne de la mandibule ; il se termine sur le bord supérieur du corps de l'os hyoïde.

Trajet : il se dirige obliquement en bas et en dedans.

Action : il est élévateur de l'os hyoïde et de la langue et abaisseur de la mandibule ; il intervient aussi dans le premier temps de la déglutition.

**Muscle génio-hyoïdien** (voir annexe):

Insertions : conique, il naît de l'épine mentonnière de la mandibule et s'élargit progressivement ; il se termine sur la face antérieure du corps de l'os hyoïde ; les deux muscles sont unis sur la ligne médiane par un mince septum conjonctif.

Trajet : oblique en bas et en arrière.

Action : il est élévateur de la langue et de l'os hyoïde et abaisseur de la mandibule.

**Muscle digastrique** (voir annexe):

Insertions : il naît de l'incisure mastoïde sur la base du crâne (os temporal) ; il se termine dans la fosse digastrique de la mandibule.

Trajet : il y a deux ventres musculaires séparés par un tendon intermédiaire et maintenus dans une poulie fibreuse, fixée sur l'os hyoïde ; le premier ventre est oblique en bas et en avant alors que le deuxième est quasiment horizontal.

Action : il est élévateur de l'os hyoïde ; son ventre postérieur tire en arrière l'os hyoïde, et son ventre antérieur abaisse la mandibule.

**Muscle génio-glosse** (voir annexe):

Insertions : il naît de l'épine de la mandibule, s'étale en éventail sagittal et se termine sur la face profonde de la muqueuse linguale, depuis l'apex de la langue jusqu'à la membrane hyo-glossienne.

Trajet : il est oblique en bas et en arrière.

Action : ses fibres moyennes et inférieures entraînent la protrusion de la langue, alors que sa contraction dans sa totalité plaque la langue contre le plancher buccal.

**La langue** (voir annexe):

C'est un véritable complexe musculaire dense et très puissant. Elle est composée de muscles extrinsèques (génio-glosse, hyo-glosse, chondro-glosse, stylo-glosse) et de muscles intrinsèques (longitudinal supérieur, longitudinal inférieur, transverse de la langue, vertical de la langue).

C'est un organe difficile à apprivoiser et il ne faut pas l'envahir lors de nos constructions prothétiques sinon elle devient la source de nombreuses instabilités.

Il est possible de faire des plasties linguales chirurgicales si elle pose vraiment problème (exemple : macroglossie). En revanche on doit s'appuyer sur elle pour la stabilisation de nos prothèses en respectant les couloirs musculaires et en créant des surfaces polies stabilisatrices grâce à l'étude piézographique. [7] [32] [59]

Les bases anatomiques étant jetées, nous allons nous intéresser aux considérations cliniques que nous devons garder à l'esprit lors de la réalisation des empreintes.

## 2. Considérations cliniques

En 1995, J. Rendell montre dans un article paru dans le *Journal of Prosthetic Dentistry* [55] qu'il existe fatalement des mouvements des prothèses amovibles complètes pendant la fonction (mastication, déglutition, phonation). Dans cette étude, les patients sont répartis en deux groupes : un groupe avec des prothèses peu adaptées, un avec des prothèses bien ajustées. Les mouvements des prothèses pendant les différentes phases fonctionnelles sont mis en évidence grâce à un kinésiographe:

- phase de phonation : mouvement de la prothèse mandibulaire sur 3 mm,
- phase de déglutition : 8 mm en vertical, 6 mm en latéral, 1.5 mm en antéro-postérieur,
- phase de mastication : près de **10 mm** en vertical.

Aucune différence n'est faite entre les deux groupes : malgré une bonne adaptation prothétique le patient sera donc inévitablement confronté à des mouvements de sa prothèse.

La réalisation d'une prothèse amovible complète doit absolument intégrer les principes décrits par Housset [24] : la rétention, la sustentation et la stabilisation (voir annexe). Ces trois éléments sont indissociables et doivent être recherchés en permanence afin d'assurer la pérennité de nos constructions prothétiques. [17] [51]

Afin d'améliorer le confort de nos patients, les implants sont aujourd'hui indissociables de nos thérapeutiques puisqu'ils apportent un complément de rétention secondaire qui s'ajoute à la rétention intrinsèque de la prothèse mandibulaire qui est donc toujours insuffisante.

### 2.1. Principe fondamentaux

#### 2.1.1. La sustentation

La sustentation est la force qui s'oppose aux mouvements verticaux d'enfoncement de la prothèse sur sa surface d'appui (voir annexe).

Cette sustentation dépend de différents facteurs : la surface d'appui, la forme des crêtes et la qualité des tissus de soutien. Néanmoins la surface de sustentation est limitée par la musculature et la mobilisation des organes périphériques.

Quelles que soient la qualité et la précision de la réalisation prothétique, compte tenu des sollicitations fonctionnelles imposées à une base prothétique dont les appuis sont ostéo-fibromuqueux, il existera toujours des mouvements de faible amplitude qui solliciteront ces appuis. Cette amplitude reste également dépendante de la dépressibilité de la muqueuse.

En prothèse complète, on doit rechercher et obtenir une sustentation optimale pour assurer une bonne intégration bio-fonctionnelle de la prothèse.

### **2.1.2. La stabilisation**

La stabilisation est la force qui s'oppose aux mouvements horizontaux exercés par la prothèse sur sa surface d'appui (voir annexe). Elle participe au calage de la prothèse en limitant sa mobilisation par translation et/ou rotation pendant la fonction.

La stabilisation repose en grande partie sur l'exploitation de certaines structures anatomiques verticales et sur le profil de l'extrados prothétique. De manière complémentaire, la précision du rapport inter-arcade et la qualité du montage des dents prothétiques selon une occlusion généralement équilibrée jouent ici un rôle fondamental.

#### **L'exploitation des versants verticaux**

L'exploitation des composantes verticales des surfaces d'appui - hauteur des crêtes alvéolaires, zones rétro-mylo-hyoïdiennes - apporte une force d'opposition aux mouvements de translation et/ou de rotation de la prothèse. Ainsi, une crête favorable ou des parois verticales parallèles exploitables offrent d'excellents éléments de stabilisation.

La musculature buccale et faciale peut fournir des forces stabilisantes supplémentaires, à condition que les dents artificielles soient convenablement montées, dans la zone d'équilibre musculaire : l'aire de Pound (fig. 9).

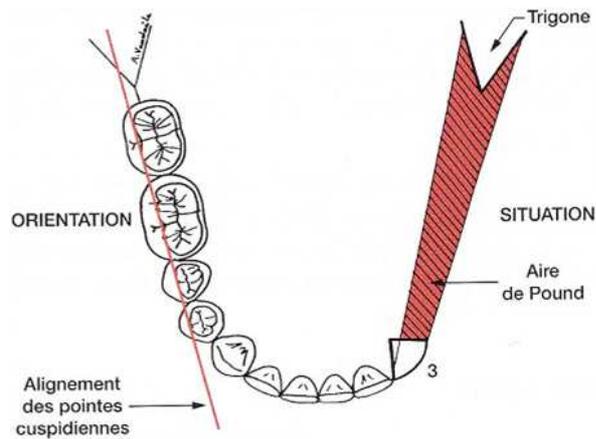


Fig. 9 – Situation de l'aire de Pound

Enfin la réalisation de surfaces polies stabilisatrices au niveau de l'extrados prothétique, en conciliant les différentes forces musculaires, permet d'améliorer encore la stabilisation. L'exploitation de ces surfaces peut d'ailleurs faire appel à des protocoles cliniques complémentaires et éprouvés. [7] [32] [59]

### Le rapport inter-arcade et le montage fonctionnel

Actuellement, un concept occlusal fait office de référence dans le domaine de la prothèse complète : le schéma généralement équilibré.

Les contacts occlusaux entre les dents sont organisés de façon à assurer en permanence la stabilité de la prothèse : lors d'un mouvement, on doit avoir des contacts du côté travaillant équilibrés par des contacts du côté non-travaillant (fig.10 et fig. 11 ). [52]

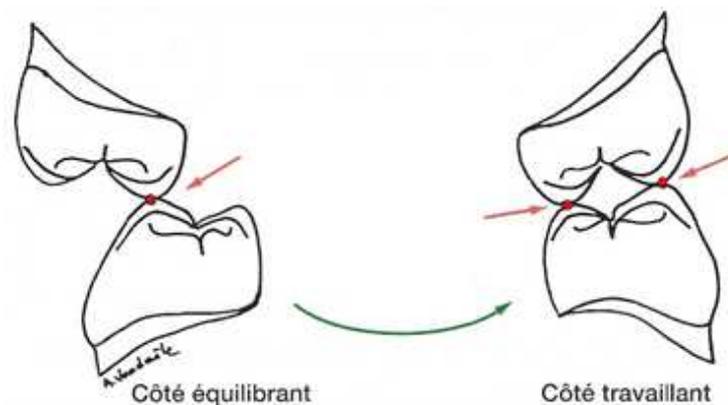


Fig. 10 – Mouvement de diduction gauche et contacts occlusaux, Pompignoli

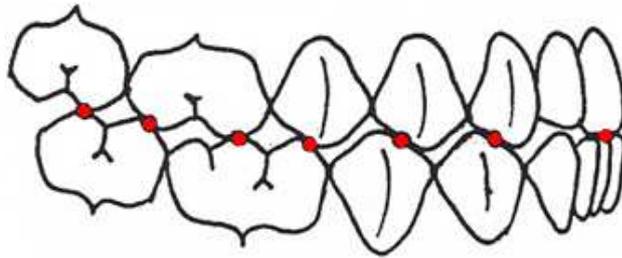


Fig. 11 – Contacts occlusaux en propulsion

Lors des mouvements fonctionnels du patient, la stabilité des prothèses sera obtenue si, au minimum, on cherche à satisfaire le « trépied de DEVIN », soit : deux points de contacts postérieurs (droite et gauche) et un point de contact antérieur (fig. 12). [52]

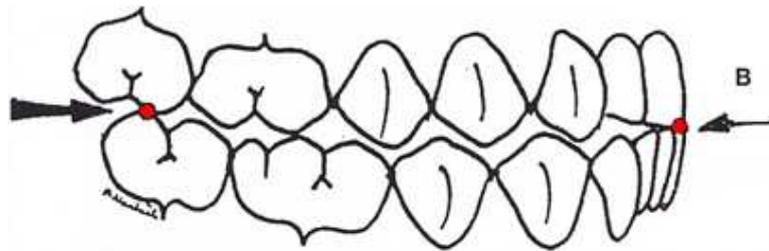


Fig. 12 – Trépied de DEVIN

### 2.1.3. La rétention

La rétention est la force qui s'oppose aux mouvements qui cherchent à éloigner la prothèse de sa surface d'appui (voir annexe). [9] [20] [29] Elle est soumise à plusieurs facteurs qui ont été classés par HARDY et KAPUR [61] :

- Facteurs physiques (gravité, pression atmosphériques, cohésion, tension superficielle, mouillabilité, viscosité)
- Facteurs physiologiques (comportement de la muqueuse, intimité de contact, rôle de la salive, étanchéité périphérique, contrôle neuromusculaire)
- Facteurs mécaniques (anatomie, occlusion)
- Facteurs chirurgicaux (préparation préprothétique)

En prothèse complète, on parle d'adhérence de la plaque à la muqueuse, par analogie à la théorie des plaques de verres maintenues ensemble par une goutte d'eau. Deux phases caractérisent cette adhérence : une phase primaire et une phase secondaire.

**Phase primaire** : c'est une phase statique où la rétention se crée par l'adhérence de la plaque prothétique à la muqueuse, du fait de la capillarité et de la mouillabilité. Elle dépend de la tension superficielle de la salive et du rapport entre le bord périphérique de la plaque prothétique et la muqueuse libre, où se forme un ménisque salivaire [45] (fig.13). Plus celui-ci est petit, c'est-à-dire, plus le contact entre la muqueuse et la plaque est intime, meilleure sera la rétention.

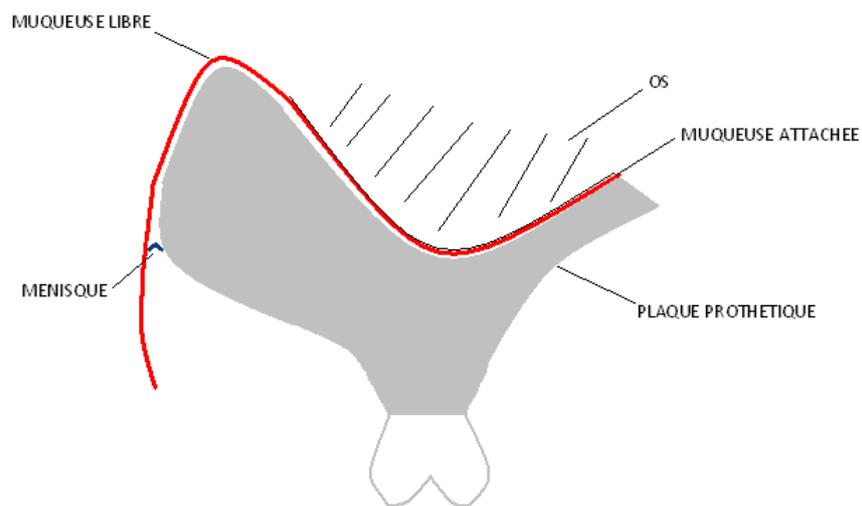


Fig. 13 – Schématisation de la rétention prothétique.

Il existe une formule mathématique reliant tous ces paramètres et décrivant la force de décollement de la prothèse.

$$Fd = \frac{2AS}{h} \times K$$

Fd : force de décollement

A : tension superficielle salivaire

S : somme des surfaces d'appui exploitables

h : rayon du ménisque

K : coefficient de mouillabilité de la plaque

**Phase secondaire** : c'est une phase dynamique conduisant à la perte irréversible d'adhérence et qui dépend essentiellement de la viscosité de la salive. La séparation plaque-muqueuse n'est jamais brutale, elle survient après un rassemblement de liquide sous la plaque qui augmente le rayon du ménisque et aboutit au décollement de la plaque.

Deux paramètres jouent sur une meilleure rétention : la viscosité de la salive (plus elle est importante, moins le liquide se rassemble vite) et l'intimité de contact entre l'intrados prothétique et la muqueuse (plus le contact est intime, plus le liquide mettra longtemps à se rassembler).

En résumé, la salive joue un rôle primordial dans l'obtention de la rétention et il faut faire extrêmement attention à tout ce qui peut la modifier tant en quantité qu'en qualité.

De plus le contact entre l'intrados prothétique et la surface d'appui doit être le plus précis possible pour lutter activement contre les forces de décollement, d'où la nécessité d'une empreinte la plus juste possible.

Actuellement il est possible d'augmenter la rétention, grâce à l'implantologie, en incorporant à nos prothèses des systèmes dits de « complément de rétention ».

## 2.2. Les compléments de rétention implantaire

Il est aujourd'hui acquis que l'implantologie dentaire est le domaine de l'Art dentaire pour lequel les taux de succès (à 10 ans et plus) sont les meilleurs. Les innombrables études qui existent actuellement sont là pour en apporter la preuve scientifique et l'implantologie dentaire a dorénavant une place de choix dans l'arsenal thérapeutique de l'omnipraticien. Son indication dans le traitement de l'édentement total est historique puisque ces situations cliniques ont permis à Per-Ingvar Brånemark de démontrer le concept de l'ostéo-intégration.

En mai 2002, un symposium tenu à l'Université McGill à Montréal, Québec, Canada, a permis à un cortège d'experts scientifiques d'établir certaines conclusions concernant le traitement des patients édentés totaux.

L'accent a été mis sur les études par essais contrôlés, randomisés, dans lesquelles les prothèses amovibles complètes mandibulaires stabilisées par deux implants ont été comparées aux prothèses classiques muco-portées.

Les données actuellement disponibles suggèrent que la restauration de la mandibule édentée avec une prothèse conventionnelle n'est plus la méthode la plus appropriée en traitement de première intention. Il y a maintenant des preuves irréfutables quant à l'efficacité des implants pour stabiliser une prothèse amovible complète mandibulaire. Ce

traitement doit aujourd'hui être systématiquement proposé et mis en oeuvre le plus souvent possible.

Actuellement, on peut penser que la réalisation d'une prothèse complète fixe sur implants est la solution thérapeutique *idéale* dans le traitement de l'édenté total mandibulaire. Son coût de réalisation restant malgré tout un frein évident pour beaucoup de nos patients, la stabilisation d'une prothèse complète amovible mandibulaire par seulement deux implants est donc une excellente alternative thérapeutique. [65] [66] [67] [68]

*Le consensus de McGill est aujourd'hui présent aux Etats-Unis dans les bureaux des juges des affaires médicales.*

### 2.2.1. Implications en prothèse amovible complète mandibulaire

Comme nous l'a montré Rendell [55] précédemment, les prothèses complètes de nos patients sont inéluctablement soumises à des mouvements lors de la fonction et il paraît donc très avantageux de stabiliser ces prothèses par un complément de rétention implantaire ou même de réaliser une prothèse complète fixe implanto-portée.

Le traitement implantaire permet ainsi au patient de retrouver une meilleure efficacité masticatoire. En ce sens, les travaux de Jemt [30] et coll. permettent d'objectiver les forces masticatoires permises dans différentes situations cliniques :

- Une force exercée sur une prothèse amovible complète muco-portée supérieure à 45 N déclenche une douleur.

- Une force exercée sur une prothèse amovible complète à complément de rétention implantaire peut atteindre 120 N. En effet, l'adjonction d'une rétention secondaire par des systèmes d'attache implanto-portés permet au système nerveux, via les récepteurs osseux sensoriels, d'informer le patient sur la position spatiale de ses dents prothétiques.

- Une force exercée sur une prothèse fixe implantaire peut atteindre 167 N, qui dépassent donc les 160 N des forces masticatoires moyennes en denture naturelle. Cette différence explique le risque de fracture des suprastructures prothétiques implantaires et la nécessité de contrôles rigoureux. Néanmoins, dans ces cas de prothèses fixes complètes *transvissées* sur implants, la dépose (dévissage) aisée de ces éléments permet une réparation simple et efficace au laboratoire de prothèse.

En 1993 Jacobs et coll [28] exposent dans une étude présentée dans le *Journal of Prosthetic Dentistry* les différences de résorption osseuse d'une arcade maxillaire antagoniste selon la nature de la reconstruction prothétique mandibulaire qui lui fait face. Les patients sont ainsi répartis en trois groupes : patients porteurs de prothèses amovibles

complètes muco-portée, porteurs de prothèses amovibles complètes à complément de rétention implantaire ou porteurs de prothèses fixes complètes sur implants.

Les résultats indiquent une résorption osseuse plus prononcée chez les porteurs de prothèses amovibles complètes par rapport aux patients traités par les thérapeutiques incluant les solutions implantaires.

**Ceci met en évidence le rôle capital joué par l'implantologie dans le traitement de l'édenté total puisque la stabilisation de la prothèse mandibulaire permet de réduire considérablement la résorption osseuse en limitant les inévitables mouvements iatrogènes de la base prothétique. Il est intéressant de remarquer que la réduction de cette résorption concerne à la fois l'arcade implantée et l'arcade antagoniste. Devant l'évolution de la démographie actuelle, nous sommes donc en possession d'un outil thérapeutique essentiel pour pérenniser nos traitements et préserver les structures anatomiques de nos patients.**

Cette analyse confirme l'idée de l'étude originale publiée en 1986 par l'équipe Brånemark [1] [38] concernant les pertes osseuses marginales lors de la réalisation d'un traitement implantaire. Les patients étant traités par prothèse fixée implanto-portée, les tissus marginaux péri-implantaires et la flore bactérienne sont analysés. Elle démontre que les bactéries parodonto-pathogènes ne sont pas présentes dans l'environnement péri-implantaire et que l'implant permet donc de contrôler la résorption osseuse. Une légère résorption est toutefois observée sur le long terme.

## 2.2.2. Moyens

### 2.2.2.1. *Principes généraux des systèmes d'attache*

Un système d'attache est un assemblage de deux parties complémentaires, servant à réunir deux éléments prothétiques distincts. Il est composé de deux parties : une partie mâle (patrice) et une partie femelle (matrice). [9] [56]

Le rôle du système d'attache est uniquement la rétention. La sustentation et la stabilisation doivent être recherchées différemment, sous peine de majorer le risque de fracture du système d'attache ou de la prothèse.

Il est intéressant de noter que tous les systèmes d'attache en implantologie ne sont qu'une simple déclinaison des attachements supra-dentaires précurseurs. Les règles de mise en œuvre et d'intégration dans la thérapeutique choisie restent d'ailleurs similaires et applicables.

On peut décrire les systèmes d'attache par leur mode de rétention :

- Friction directe entre la partie mâle et la partie femelle grâce à des lamelles métalliques activables, incluses ou non dans des boîtiers métalliques.
- Friction directe entre la partie mâle et la partie femelle grâce à des attaches en plastique, non activables, incluses ou non dans des boîtiers métalliques.
- Verrouillage de la partie femelle ; celle-ci constituée d'un boîtier comportant un anneau en silicone ou en métal ; la partie mâle est sphérique.
- Serrage de type crochet entre la partie femelle constituée d'un anneau ressort activable et la partie mâle cylindrique.
- Force magnétique avec des aimants.

Il existe actuellement une multitude de systèmes d'attache disponibles. Le choix est vaste, que ce soit avec des systèmes axiaux ou avec des barres. Il revient donc au praticien de choisir un système adapté pour sa réalisation prothétique.

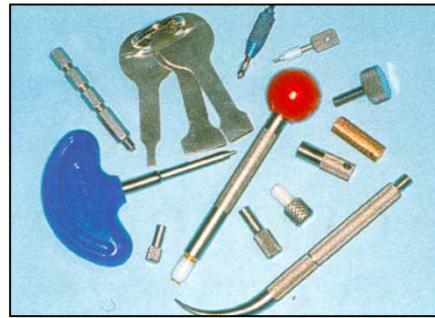


Fig. 14 et 15 – Différents systèmes d'attache et leurs outils spécifiques.

Un cahier des charges précis est à respecter [9] [56] :

Simplicité : dans son fonctionnement et sa mise en œuvre, tant au laboratoire qu'au cabinet. Le nombre d'instruments spécifiques du système doit être limité.

Biocompatibilité : tous les matériaux utilisés dans les différents systèmes sont parfaitement biocompatibles.

Hygiène facile : le patient doit être capable d'assurer quotidiennement l'entretien de la partie buccale et de la prothèse. L'hygiène est plus rigoureuse sur des systèmes de barre, avec le passage de brossettes inter-dentaires. Il est impératif de prendre en compte la

coordination du patient ainsi que son acuité visuelle dans la décision thérapeutique d'inclure ou non des systèmes d'attaches. Cette décision doit se prendre dès l'observation clinique.

Volume réduit : le dispositif de rétention ne doit pas gêner, par son encombrement, le montage des dents artificielles et le profil de l'extrados prothétique. Pour le choix d'un système, il faut donc tenir compte de l'espace prothétique disponible en considérant:

- La position du talon des dents prothétiques
- L'épaisseur minimale de résine recouvrant les boîtiers ou les cavaliers (environ 1 à 2 mm pour une solidité suffisante)
- Les dimensions de l'ensemble du système d'attache
- La hauteur du pilier implantaire qui doit dépasser de 1mm la gencive marginale, afin d'éviter une prolifération de celle-ci sur l'attachement (favorise la santé des tissus mous péri-implantaires).

Activation / désactivation possible et aisée : c'est une possibilité avantageuse qui permet d'adapter l'efficacité rétentive aux souhaits du patient, mais surtout de compenser en partie le phénomène d'usure. Il existe souvent des instruments spécifiques d'activation/désactivation pour chaque système d'attache.

Efficacité rétentive suffisante : l'intérêt de ces systèmes est d'améliorer la rétention et la stabilité de la prothèse. La rétention finale prend en compte la rétention intrinsèque de la prothèse amovible à laquelle s'ajoute celle amenée par les systèmes d'attache. On peut être satisfait quand le système fournit une rétention d'environ 5 N. En revanche elle ne doit pas dépasser 20 à 25 N, car la prothèse serait alors difficile à enlever pour certains patients.

Réintervention et maintenance simples : il existe une usure systématique des dispositifs de connexion car ils sont soumis à de nombreuses sollicitations fonctionnelles, à des mouvements d'insertion/désinsertion et aux phénomènes de fatigue. La principale manifestation d'usure est la diminution de l'intensité de la rétention initiale. Cette usure peut conditionner le suivi du patient et la fréquence de remplacement des attachements.

Dans ce travail on n'envisagera qu'une présentation des types de systèmes d'attache susceptibles d'être utilisés en prothèse complète : les systèmes d'attache axiaux ou les barres.

### 2.2.2.2. Les systèmes d'attache axiaux et les barres

#### 2.2.2.2.1. Les systèmes d'attache axiaux.

Selon les attachements (fig. 16), il peut y avoir des portes-parties femelle ou mâle. La plupart du temps la partie mâle est solidaire du pilier implantaire et la partie femelle est située dans la prothèse amovible. L'inverse est possible, on parle alors de système d'attache axial inversé. [9] [56]

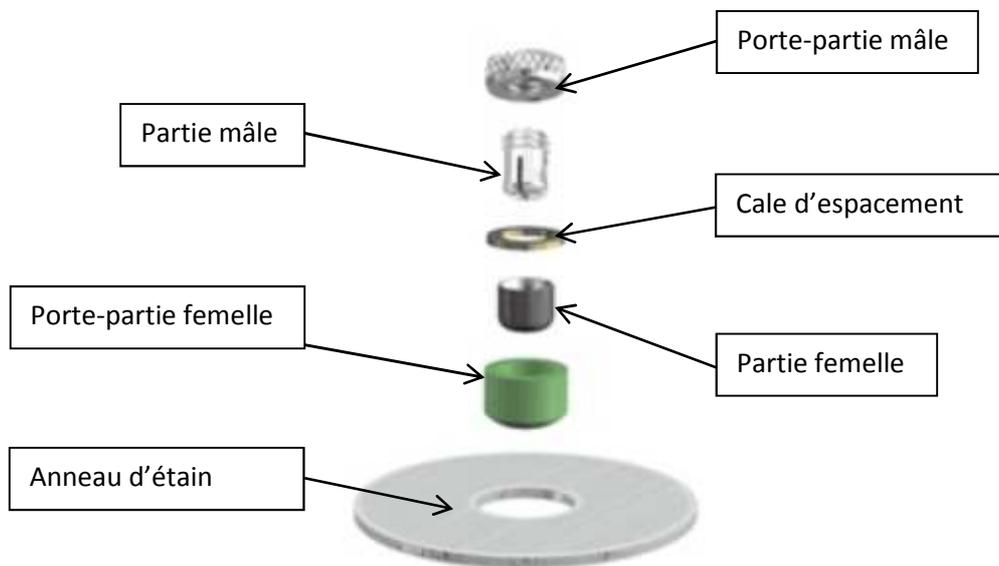


Fig. 16 – L'attachement Ceka Revax M2 axial titanax scellement – RE 0785 TI<sup>®</sup>.

Le système d'attache étant uniquement voué à la rétention, il existe une cale d'espacement (fig. 16), qui sert uniquement lors de la construction de la prothèse. Le maintien de cet espace entre partie mâle et partie femelle permet de respecter la rénitence de la muqueuse. Cette résilience apparaît indispensable pour limiter les contraintes mécaniques lors de la fonction, évitant ainsi au système d'attache de fonctionner en sustentation.



Fig. 17 et Fig. 18 – L'attachement Ceka Revax M2 axial titanax scellement – RE 0785 TI<sup>®</sup>.

En prothèse amovible complète les plus utilisés sont les attachements axiaux (fig. 17, fig. 18). Il faut alors faire attention au parallélisme des implants qui vont guider l'axe d'insertion de la future prothèse (fig. 19), sachant que ce type de système d'attache n'autorise que peu de variation d'axe entre les implants (5 à 10°).

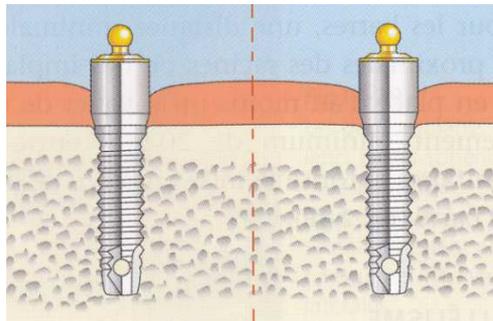


Fig. 19 – Implants parallèles avec systèmes d'attache axiaux.

#### 2.2.2.2. Les barres

On peut par ailleurs utiliser des systèmes de barre (fig. 20). On positionne deux ou plusieurs implants que l'on relie par une barre. On peut signaler que la barre joue alors le rôle de fixateur externe chirurgical en plus d'effectuer la rétention prothétique. On peut donc pratiquer une mise en charge immédiate. Ce système fonctionne avec des implants dans n'importe quel axe (pas de parallélisme nécessaire) (fig. 20) car le fait de les relier par une barre impose celle-ci comme référentiel pour l'axe d'insertion. [9] [56]

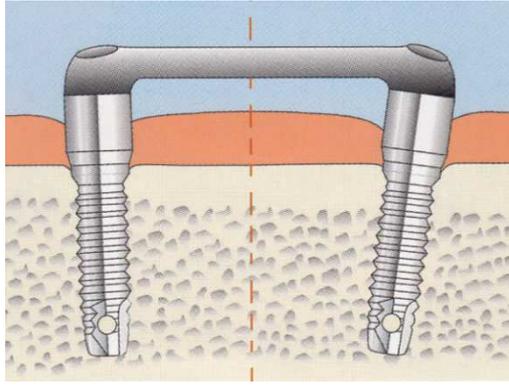


Fig. 20 – Implants avec axes différents et système d'attache par barre.

Il existe plusieurs profils de barre : section ronde, section ovoïde, section rectangulaire, système de barre/contre-barre avec attachements axiaux (fig. 21).

La rétention de la prothèse amovible est assurée soit par des cavaliers courts ou longs (en plastique ou métalliques) qui se verrouillent sur le profil de la barre, soit par des boutons pression incorporés dans la barre (système Céka par exemple).

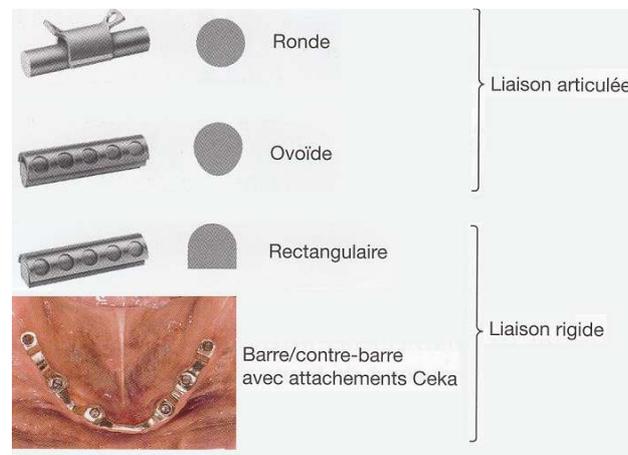


Fig. 21 – Les différents profils de barres.

La liaison entre la barre et les cavaliers peut être de type rigide ou articulée. Quand on utilise une liaison rigide, le profil imposé est rectangulaire, ce qui bride les mouvements de la prothèse. Par contre avec une liaison articulée, la sustentation est assurée par l'appui ostéo-muqueux. La section ronde ou ovoïde autorise une rotation sagittale de la prothèse si les piliers implantaires sont parfaitement symétriques par rapport au plan sagittal médian horizontalement et verticalement.

Pour autoriser la translation verticale de la prothèse, un dispositif d'espacement (0.5 à 0.7 mm) est réalisé par l'interposition d'un fil demi-jonc placé entre la barre et les cavaliers pendant la polymérisation.

Enfin les cavaliers ont un système de rétention mécanique pour pouvoir être inclus dans la résine.

Nous avons mis en évidence les éléments anatomiques à enregistrer ainsi que les principes de conception de nos prothèses. Nous allons décrire maintenant les éléments techniques permettant l'enregistrement de la surface d'appui : les matériaux d'empreinte et les porte-empreintes.

### 3. Considérations techniques

Actuellement, le nombre de matériaux existant sur le marché est très important. Les principaux matériaux d'empreinte seront abordé succinctement : les plâtres, la pâte d'oxyde de zinc et d'eugénol, les compositions thermoplastiques, les résines à prise retardée, les hydrocolloïdes réversibles et irréversibles, les polyvinylsiloxanes, les polysulfures et enfin les polyéthers.

La véritable question à se poser quant au choix du matériau d'empreinte est : « Quel matériau pour quelle empreinte ? ».

Nous abordons alors un cahier des charges à respecter pour n'importe quel matériau d'empreinte en vue de son utilisation en odontologie.

**Cahier des charges :** [8] [62] [69] [71]

- Du point de vue du praticien :
  - Manipulation facile
  - Faibles variations dimensionnelles
  - Fidélité de reproduction
  - Temps de travail suffisamment long
  - Temps de prise le plus court possible
  - Compatibilité avec les matériaux de réplique

- Décontamination facile
- Conditionnement ergonomique
- Coût abordable en fonction du résultat attendu
- Du point de vue du patient :
  - Odeur et goût agréables ou neutres
  - Non irritant
  - Réaction de prise athermique ou dégagement gazeux
  - Retrait facile
  - Temps de prise court

### 3.1. Les matériaux et leurs indications

Il existe une multitude de classifications des matériaux d'empreinte. Nous retiendrons ici la classification qui concerne la rigidité des matériaux, permettant ou non d'enregistrer des zones de contre dépouilles. Deux groupes sont ainsi constitués : les matériaux rigides et les matériaux élastiques. [4] [8] [46] [58] [62] [69]

#### 3.1.1. Les matériaux non élastiques

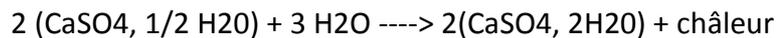
##### 3.1.1.1. Les plâtres [8] [11] [47] [48] [62] [69]

###### Composition et propriétés

Le plâtre est issu d'un minerai naturel : le gypse ou sulfate de calcium dihydraté ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Il existe aussi des plâtres synthétiques.

On effectue une déshydratation sur cet élément pour obtenir des hémihydrates de deux types :  $\alpha$  pour les plâtres de type II, III, IV, dits « durs » et  $\beta$  pour le plâtre de type I.

Cette réaction est réversible et c'est en réhydratant le plâtre que l'on obtiendra la réaction de prise. Lors de cette prise on a un phénomène exothermique ainsi qu'une expansion due à la transformation de l'hémihydrate en dihydrate.



Le plâtre présente des porosités dues à la différence entre les volumes de l'hémihydrate et du dihydrate.

Sans adjonction d'autres éléments (accélérateur ou retardateur de prise) l'expansion varie de 0.2 à 1.5% et le taux de porosité est de 45%.

La dureté varie de 90 à 154 HV et la compression, plus faible, varie de 4 à 8 Mpa. Cependant le plâtre présente une bonne rigidité et une stabilité dimensionnelle dans le temps pratiquement absolue.

### Manipulation

Elle consiste en la réhydratation du plâtre, qui sera saupoudré dans un bol avec un fond d'eau. Un mélange par spatulation d'environ 30 secondes permet d'obtenir un aspect homogène.

Le rapport eau/poudre des plâtres à empreinte est plus élevé que pour les plâtres pour modèles (60-70% en poids), ce qui permet de réduire leur expansion de prise (< 0,1%) et de conserver une élévation thermique compatible avec leur utilisation en bouche. [10] De plus cela ralentit la prise ce qui donne plus de temps à la manipulation. Le temps de prise varie entre trois et cinq minutes en fonction de la quantité de plâtre ajoutée au volume d'eau.

### Indications

La principale indication du plâtre est la prothèse complète, en vue de la réalisation de l'empreinte primaire muco-statique. Ses propriétés et son caractère hydrophile en font un bon matériau pour cette étape clinique.

Il peut également être utilisé dans le cadre de la PACSI pour positionner les transferts d'empreinte des implants au moment de l'empreinte secondaire. [26] [41] [52]

En revanche son caractère cassant ne permet pas l'enregistrement de contre-dépouilles ce qui le contre indique en prothèse fixée. A contrario certains praticiens le préfèrent pour sa précision et ses détails, pour enregistrer des zones de contre-dépouilles en prothèse amovible complète. Cela engendre une fracture de l'empreinte lors de la désinsertion et nécessite un repositionnement par collage avec de la colle cyanoacrylate.

### **3.1.1.2. Les pâtes d'oxyde de zinc - eugénol [8] [11] [44] [47] [48] [62] [69]**

#### Composition et propriétés

Ces pâtes sont obtenues à partir d'une réaction de chélation entre l'oxyde de zinc et l'eugénol et se présentent sous la forme de deux tubes :

- n°1, 80% d'oxyde de zinc, 19% d'huiles inertes pour la cohésion et l'homogénéité du matériau

- n°2, 56% d'eugénol, des résines type colophane (16%) et des huiles (22%) pour adoucir et plastifier le mélange.

Ces pâtes sont caractérisées par leur stabilité dimensionnelle quelle que soit l'épaisseur du matériau. Elles présentent une excellente précision de surface grâce à leur caractère hydrophile et à leur viscosité.

Les empreintes avec ces matériaux peuvent être conservées pratiquement sans limite de temps et sans conditions de conservation particulières, si ce n'est d'éviter les trop fortes températures lors du stockage qui feraient fluer les huiles.

Par contre c'est un matériau peu élastique qui risque de se déchirer lors du passage de contre-dépouilles.

#### Manipulation

Il s'agit d'un mélange en égale quantité des pâtes contenues dans les tubes n°1 et n°2. Classiquement la pâte du tube n°1 est de couleur blanche (oxyde de zinc) et celle du n°2 est de couleur marron (eugénol). Cette différence de couleur permet de contrôler l'homogénéité du matériau après spatulation qui doit être dépourvu de traces blanches.

Ce matériau peut s'utiliser en faible épaisseur (1mm) et peut donc être positionné sous un porte-empreinte ajusté.

Du fait de ses qualités de conservation la coulée du modèle peut être différée.

#### Indications

Ces pâtes sont indiquées tout particulièrement en prothèse amovible, qu'elle soit complète ou partielle, pour l'enregistrement des secteurs muqueux édentés. Leur précision et leur fluidité permet l'enregistrement des jeux musculaires et des organes périphériques, ainsi que la stabilisation de base d'occlusion.

Elles sont en revanche contre-indiquées dans les empreintes de structures dentaires ou en présence de contre-dépouilles.

Une attention toute particulière doit être donnée aux patients présentant une sécheresse buccale ou une fragilité tissulaire. En aucun cas on ne devra utiliser ces pâtes chez ces personnes, car il y a un risque « d'adhésion » du matériau à la muqueuse.

### **3.1.1.3. Les compositions thermoplastiques [8] [11] [47] [48] [53] [62] [69]**

#### Composition et propriétés

Elles comptent parmi les matériaux les plus anciens et leur utilisation actuelle est assez limitée. A la base composées de cire d'abeille mélangée à des résines ou à de la gutta, elles étaient renforcées à l'aide de charges minérales (talc ou sulfate de baryum).

Les compositions thermoplastiques modernes sont des résines (35 à 40%), plastifiées par des acides gras (18 à 20%) et renforcées de charges inertes de type talc ou craie (45%).

L'intérêt clinique majeur de ces composition est la compression exercée lors de l'empreinte : 70 fois celle du plâtre, 100 fois celle d'un élastomère basse viscosité. En revanche on perd en détail lors de la réalisation de l'empreinte.

Elles ont une faible conduction thermique et demandent un temps de chauffage suffisant pour ramollir le matériau. De plus elles présentent une contraction thermique de l'ordre de 0.3 à 0.4% lors du passage de la température buccale à la température ambiante.

#### Manipulation

Les compositions thermoplastiques se présentent sous la forme de bâtonnets ou de plaques dont la couleur varie en fonction de la température d'utilisation. A température ambiante elles sont dures et cassantes. Elles vont subir un réchauffement progressif de manière homogène (bain thermostaté entre 55 et 60° C) pour atteindre une consistance molle compatible avec la réalisation d'une empreinte de qualité sans exercer de contraintes. Le matériau ne doit pas couler, ni être brûlant.

Une fois le matériau en bouche, le retrait n'intervient qu'après refroidissement complet, permettant ainsi d'éliminer tout phénomène de tirage. Le matériau retrouve alors ses propriétés initiales dures et cassantes, donc il faut faire attention aux contre-dépouilles (risque de déformation ou fracture).

Un avantage lorsque l'empreinte n'est pas totalement satisfaisante, on peut réchauffer partiellement la zone concernée et reprendre l'enregistrement.

## Indications

L'indication clinique principale est la prothèse complète lors de la réalisation du joint périphérique, mais aussi les empreintes au maxillaire dans certaines conditions.

Un cas particulier existe en prothèse fixée où leur utilisation permet de réaliser des empreintes unitaires à la bague de cuivre sur des dents très délabrées dont les limites cervicales sont enfouies sous la gencive. Cette technique à la bague de cuivre permet de résoudre le problème de l'éviction gingivale par sertissage de cette limite par la bague qui conduit le matériau au niveau souhaité.

Attention cependant, car la moindre contre-dépouille impose une force de désinsertion importante avec le risque de déformer ou de fracturer le matériau. Ces compositions sont donc contre-indiquées en prothèse fixée.

### **3.1.1.4. Les résines autopolymérisables à prise retardée [8] [11] [47] [48] [62]**

Ce type de résine comme l'Adheseal®, le Fitt de Kerr® ou le Viscogel® est actuellement peu utilisé pour les empreintes en prothèse complète.

Le temps de prise de ces résines a été mis en avant. En effet elles permettent d'enregistrer sur un temps très long pour une empreinte (quelques jours) la surface d'appui, puisque ces résines continuent de fluer face aux sollicitations physiologiques du patient (déglutition, phonation, mastication, etc.).

Par contre elles ont de mauvaises propriétés d'adhésion au porte-matériau, ce d'autant plus qu'elles sont utilisées en faible épaisseur.

Elles peuvent trouver leur avantage dans toute réalisation post-chirurgicale ou en chirurgie pré-prothétique pour la mise en condition tissulaire ou des rebasages prothétiques provisoires. Mais elles nécessitent un suivi régulier car la résine doit être remplacée tous les 7 jours environ afin d'éviter une colonisation par les micro-organismes de la flore buccale.

## **3.1.2. Les matériaux élastiques**

### **3.1.2.1. Les hydrocolloïdes**

Les hydrocolloïdes réversibles et les hydrocolloïdes irréversibles sont composés d'un polysaccharide extrait des algues marines : l'agar-agar. Ils se présentent sous deux états, solide ou gel, avec la possibilité de passage d'un état à l'autre. Selon que cette réaction de

passage est réversible ou non, on classe les hydrocolloïdes en deux familles : hydrocolloïdes réversibles et irréversibles. [11]

### 3.1.2.1.1. Les hydrocolloïdes réversibles [8] [11] [21] [47] [48] [62] [69]

#### Composition et propriétés

L'agar-agar rentre dans la composition de la formule à environ 5 ou 15 %. On y ajoute du borax (0.2 %) ce qui augmente la viscosité et la résistance du gel, mais est un retardateur de prise du plâtre et peut altérer la qualité de surface du modèle. Le sulfate de potassium est nécessaire pour préserver la précision de surface du plâtre. Enfin ils sont constitués à 83 % d'eau. Des produits d'addition permettent de modifier des propriétés du matériau comme sa stabilité thermique, sa plasticité, ...

Pour régler la viscosité du matériau on y incorpore des charges de type silice, argile, oxyde de zinc ou cellulose. Cela permet de plus d'augmenter la résistance mécanique des hydrocolloïdes réversibles.

Au final, on obtient un matériau extrêmement fluide et hydrophile qui permet une excellente reproduction des surfaces (environ 10 µm). Par ailleurs ils possèdent une grande élasticité leur permettant de subir des déformations de l'ordre de 80 % avec une perte de précision d'environ 0.05 à 0.1 %. Ce matériau ne subit pas de retrait lors du passage de la température buccale à la température ambiante d'où une précision dimensionnelle accrue. Des variations dimensionnelles dues à une instabilité hydrique peuvent intervenir : ce sont les phénomènes de synérèse (perte d'eau) et d'imbibition (absorption d'eau). Enfin les hydrocolloïdes réversibles présentent de faibles propriétés mécaniques. Ils sont fragiles et se déchirent sous de faibles contraintes.

#### Manipulation [8] [11] [21] [48] [62]

Ils sont présentés en tube à l'état de gel à température ambiante. Ils vont être placés dans un bain à 100 °C, 8 à 12 minutes. Le gel passe à un état liquide très fluide. On place ensuite le tube dans un bain à 60 – 65 °C où il est conservé jusqu'à son utilisation. Quelques minutes avant l'empreinte, le matériau est mis dans un bain à 45 °C afin d'éviter les brûlures.

Des porte-empreintes avec circulation d'eau intégrée sont indispensables pour permettre le refroidissement du matériau fluide. Le porte-empreinte sera rapidement chargé et inséré dans la cavité buccale. Le refroidissement débute lorsque le matériau rentre en contact avec le porte-empreinte et se termine avec les dents et la muqueuse. Attention à

ce qu'il ne soit pas trop rapide car cela entraînerait des déformations anarchiques. De plus du fait des changements hydriques il faut une coulée rapide de l'empreinte.

### Indications

Les hydrocolloïdes réversibles sont indiqués en prothèse fixée, unitaire ou plurale. Du fait de leur fluidité et de l'absence de compression lors de l'empreinte ils sont particulièrement indiqués lorsque les limites de préparation sont supra-gingivales ou légèrement sous-gingivales. Les hydrocolloïdes réversibles sont contre-indiqués quand il y a de fortes contre-dépouilles (faible résistance mécanique) et des limites de préparation sous-gingivales (peu compressifs).

#### 3.1.2.1.2. Les Hydrocolloïdes irréversibles [8] [11] [21] [48] [62] [69]

### Composition et propriétés

Les sels d'acides alginiques rentrent à 12 % dans la composition des hydrocolloïdes irréversibles, plus communément appelés alginates. Le réacteur est un di-hydrate de calcium (12 %). Il réagit avec le phosphate trisodique et rallonge le temps de prise. 70 % de la composition sont des charges de type talc ou terres d'infusoire ou de diatomée. Elles aident à former le gel, en dispersant les particules d'alginate et de réacteur, donnent la résistance mécanique et une texture lisse. L'alginate comprend du borax, qui permet d'augmenter la résistance du gel, ainsi que des correcteurs (agissant à l'interface matériau/plâtre) et des additifs (conservation du produit). Depuis 1981, les alginates de classe A sont apparus sur le marché. Ils sont quasiment identiques aux alginates classiques mais leur granulométrie est plus fine et leur poids moléculaire est plus élevé.

Les alginates présentent une réversibilité des contraintes inférieure aux hydrocolloïdes réversibles et aux élastomères. Ils ont une faible viscosité et un caractère pseudo-plastique. La déformation permanente est d'environ 5 %. Les alginates de classe A ont une capacité d'étalement supérieure, ainsi qu'une déformation permanente inférieure ou égale à 1.5 %. Ils permettent un enregistrement de précision (25µm par rapport à 50 µm pour les alginates classiques). En revanche, tous les alginates ont de faibles propriétés mécaniques et se déchirent facilement (attention aux zones de contre-dépouille marquée et aux espaces inter-proximaux). Enfin, comme pour les hydrocolloïdes réversibles, du fait de leurs propriétés physico-chimiques l'empreinte doit être coulée immédiatement.

### Manipulation

L'alginate se présente comme un système de poudre et de liquide (eau) en sachets prédosés ou non. Si ce n'est pas le cas, il est important de secouer le contenant afin d'uniformiser la répartition des charges. Un système de dosettes permet d'utiliser les bonnes quantités de poudre et d'eau. Une fois l'eau ajoutée à la poudre, le mélange doit être spatuler énergiquement : on doit obtenir un résultat crémeux. On peut contrôler la vitesse de prise en faisant varier la température de l'eau : eau chaude pour accélérer la prise et eau froide pour la ralentir.

On peut avoir recours à des automélangeurs électriques ou par vibro-spatulation sous vide avec lesquels on obtient les meilleurs résultats. On a alors un matériau d'une bonne homogénéité, avec une absence quasi-totale de bulles, et un état de surface extrêmement lisse, ainsi qu'une augmentation des qualités mécaniques et un temps de travail accru. On utilise des porte-empreintes du commerce pour la rétention du matériau qui peut être complétée par un système adhésif spécifique.

A l'inverse des hydrocolloïdes réversibles, le matériau prend plus vite au contact des dents et de la muqueuse qu'au contact du porte-empreinte. Il est donc important de ne pas déplacer le porte-empreinte pendant la prise au risque de créer des distorsions. 5 mm d'épaisseur sont recommandés afin de prévenir le déchirement du matériau. Après l'empreinte, le modèle doit être coulé le plus rapidement possible. On remarquera toutefois que ce matériau peut être rebasé.

### Indications

L'alginate est indiqué pour la réalisation des modèles d'étude et des modèles antagonistes lors de constructions prothétiques fixes ou amovibles. Du fait de sa faible viscosité, l'alginate permet la réalisation des empreintes primaires en prothèse amovible partielle et en prothèse complète. L'utilisation d'alginate de classe A rend possible leur utilisation en prothèse fixée pour des éléments unitaires aux limites cervicales supra ou juxta-gingivales.

### **3.1.2.2. Polyvinysiloxanes [3] [8] [34] [48] [62] [69]**

#### Composition et propriétés

Ce sont des élastomères dits de « deuxième génération ». Ils présentent un radical vinyl. La polymérisation est de type radicalaire et n'entraîne pas l'élimination d'un produit de condensation.

Ils ont une grande stabilité dimensionnelle avec un fluage moins important, dû aux charges qu'ils possèdent. Ces charges augmentent aussi leur résistance thermique. Ils ont une bonne récupération élastique. En revanche, ils sont hydrophobes ce qui limite leur précision de surface, qui reste meilleure que celle des polysulfures. Ils ont une bonne résistance aux forces de déchirement et tolèrent donc les contre-dépouilles.

#### Manipulation

Ils se présentent sous la forme de deux pâtes à mélanger (une base et un catalyseur) pour la viscosité la plus élevée, et de cartouches auto-mélangeuses pour les viscosités intermédiaire et faible. On mélange les deux pâtes, en contrôlant l'homogénéité du mélange par l'uniformisation de la couleur. Le temps de travail est assez rapide (trois minutes). Dans la majorité des cas on associe plusieurs viscosités (une faible et une grande) afin d'obtenir une meilleure précision de surface. Grande viscosité dans le porte-empreinte, faible viscosité injectée en bouche.

#### Indications

Les indications principales sont la prothèse fixée unitaire ou plurale et la prothèse supra-implantaire. Du fait de leur temps de prise, ils sont contre-indiqués pour la réalisation des empreintes secondaires en prothèse complète et en prothèse partielle dans le cadre d'un édentement mandibulaire postérieur bilatéral.

### **3.1.2.3. Polysulfures [8] [11] [34] [48] [62] [69]**

#### Composition et propriétés

Appelés également thio-caoutchoucs, ils dérivent d'un hydrocarbure sulfuré dont on bloque la polymérisation. Ils subissent des variations dimensionnelles liées à une réaction de prise qui se poursuit après le temps de prise apparent (phénomène de contraction de l'empreinte), à l'évaporation d'eau à la surface du matériau, et à une contraction thermique

(0.26 %). Les thiocols sont clairement hydrophobes. Ils présentent une importante résistance aux forces de déchirement mais leur élasticité n'est pas idéale. Cela se traduit par une récupération élastique lente et un taux de déformation permanente lié à l'importance de la contre-dépouille. La coulée du modèle après l'empreinte doit être rapide. Le matériau présente une odeur et un goût désagréables, dus aux sulfures.

### Manipulation

Les thiocols ont un temps de travail et un temps de prise longs (7 et 12 min). Cela permet de les utiliser lors d'empreintes anatomo-fonctionnelles. L'idéal est de confectionner un PEI ajusté qui sera enduit d'adhésif. Le matériau doit être déposé en faible quantité pour éviter les variations dimensionnelles (épaisseur de 2 à 4 mm).

### Indications

Les polysulfures sont utilisés en prothèse amovible partielle ou complète où leurs propriétés hydrophobes permettent de réaliser des empreintes secondaires chez le patient atteint de xérostomie ou présentant une fragilité des muqueuses.

#### **3.1.2.4. Polyéthers [7] [31] [42] [56] [63]**

### Composition et propriétés

Ce sont des copolymères de haut poids moléculaire comportant en bout de chaîne des groupes éthylène-imine. Il s'agit des radicaux réactifs de l'élastomère. La polymérisation est de type ionique, elle est amorcée par un initiateur (ester de l'acide sulfonique) qui provoque l'ouverture des cycles éthylène-imine pour le pontage des chaînes. Lors de la réaction une charge siliceuse (25 %) et un plastifiant (dibutylphtalate, 5 %) sont mélangés.

Contrairement aux autres élastomères, les polyéthers ont une affinité pour l'eau et possèdent donc une excellente précision de surface. Leur contraction thermique est de 0.4 % lors du passage de la température buccale à la température ambiante. Leur stabilité dimensionnelle est importante (faible taux d'humidité). L'élasticité et la rigidité des polyéthers sont proches de celles des silicones, d'où une désinsertion délicate dans le cadre de fortes contre-dépouilles. Il faut donc prendre des précautions en sortant l'empreinte pour limiter la déformation permanente (1.1 %).

### Manipulation

Ils se présentent sous la forme de deux pâtes à mélanger ou de cartouches avec système auto-mélangeur. Plusieurs viscosités sont proposées. Pour ce matériau il est préférable d'utiliser un adhésif. Le matériau est mélangé en respectant les proportions. L'uniformité de la coloration permet d'évaluer l'homogénéité du mélange. Le temps de travail est de deux à quatre minutes et le temps de prise de quatre à six minutes.

### Indications

Ils peuvent être utilisés en prothèse fixe (mais on préférera les silicones à cause du temps de travail), en prothèse amovible partielle, mais surtout lors des empreintes secondaires en prothèse amovible complète et même dans le cadre de PACSI ou PACIP (bonne rigidité pour le positionnement des transferts d'empreinte). [9] [26] [52] [70]

## **3.2. Les portes-empreintes.**

Avant de réaliser une empreinte, il est nécessaire de choisir son porte-empreinte convenablement. Ce choix est particulièrement important prothèse complète car il n'y a plus de visibilité des rapports dento-dentaires. Le porte-empreinte permet de moduler la compression du matériau d'empreinte, d'assurer son soutien, de déterminer l'épaisseur de matériau pendant la réalisation de l'empreinte. [35] [49]

En prothèse complète, nous utiliserons des porte-empreintes du commerce pour réaliser l'empreinte primaire. Différents types de porte-empreintes sont disponibles en fonction du matériau choisi. Ils sont en métal ou en polycarbonate, perforés (type Schreinmaker® ou Acu-tray®) pour de l'alginat, ou non perforés (de type Cerpac®) pour les empreintes au plâtre.

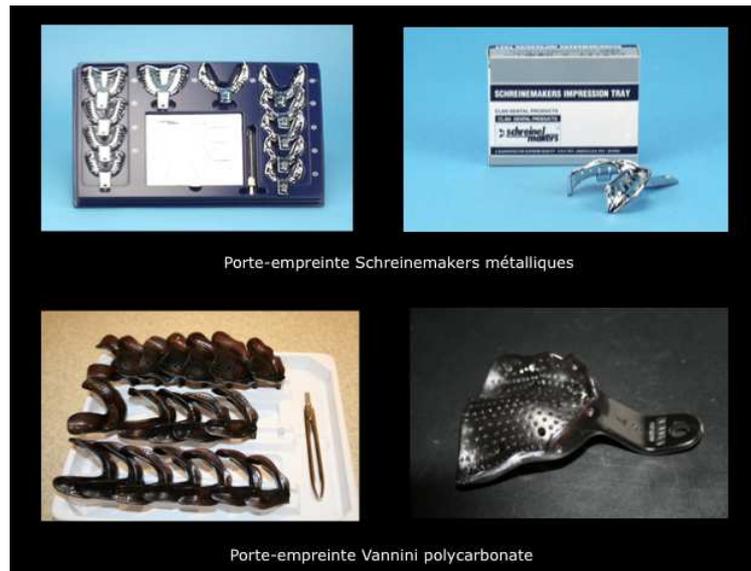


Fig. 22, 23 et 24 – Différents type de porte-empreinte

Les porte-empreintes non-métalliques ont l'avantage indéniable d'être modulables si nécessaire par addition et/ou soustraction en fonction de l'anatomie du patient. Les porte-empreintes métalliques ne peuvent être modifiés que par addition voire par torsion (système CERPAC par exemple).

Au cours des étapes cliniques suivantes, nous construisons un porte-empreinte individuel (PEI) à partir du modèle primaire (issu de l'empreinte primaire) [35] [49], destiné à supporter l'empreinte secondaire. [71]

Toutes ces considérations cliniques préalables doivent rester à notre esprit lors de l'observation clinique. Ces bases associées à notre sens de l'observation nous permettront de choisir dans notre arsenal thérapeutique les solutions adaptées afin de répondre fidèlement aux attentes de notre patient.

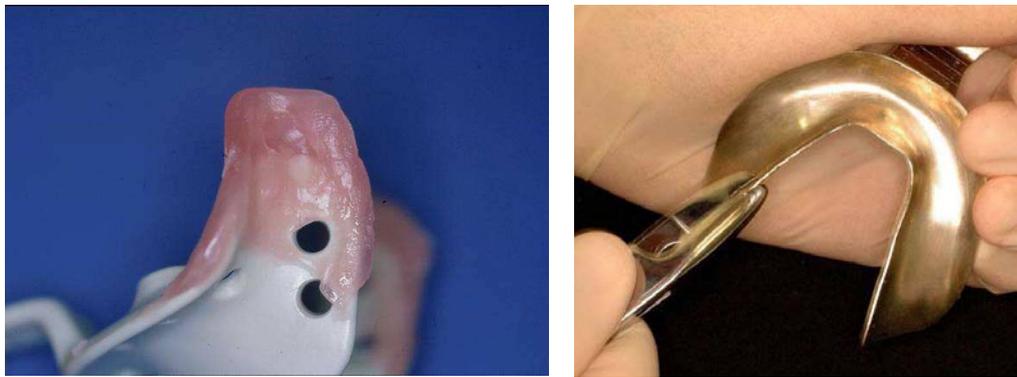


Fig. 25 et 26 – Modification des porte-empreintes du commerce possibles

## **2<sup>ème</sup> partie : L'observation clinique**

L'observation clinique est indispensable et doit être conduite de la manière la plus complète possible. Elle permet d'évaluer le traitement à mettre en œuvre en fonction du patient qui consulte, et surtout de poser les limites de cette thérapeutique.

Ces limites doivent d'ailleurs être immédiatement exposées au patient. En fonction de celles-ci et des doléances du patient, le choix de la thérapeutique doit être effectué.

L'observation clinique permet en outre d'aborder le côté psychologique du patient, d'évaluer sa réaction vis-à-vis de l'édentement total et de la prothèse complète.

Il existe en ce sens deux types de démarche thérapeutique :

- une pour laquelle la volonté de se soigner provient du patient, on obtiendra une bonne coopération.

- une autre où cette idée est issue de l'environnement du patient (médecin, famille, autre) on pourra rencontrer des difficultés de coopération.

*Le but est d'obtenir une coopération patient-praticien maximale.*

L'observation clinique se déroule lors de la première consultation et est adaptée au fur et à mesure des différentes séances du traitement. Elle a pour but d'établir une relation entre le fait constaté (qualité des muqueuses, quantité osseuse, etc) et les modalités thérapeutiques. [8] [26] [36] [52]

## 1. Les doléances

Le patient peut être amené à consulter pour diverses raisons. Nous avons vu que si la démarche de demande de soin vient de lui-même on obtiendra une bonne coopération. Il est important d'ouvrir un dialogue avec le patient pour bien cerner ses doléances : elles peuvent être esthétiques et/ou fonctionnelles.

Ne pas répondre à une doléance première ayant poussé le patient à consulter pour refaire ses prothèses est la garantie d'un échec thérapeutique. Il est donc fondamental d'analyser et de comprendre ces doléances pour les intégrer dans notre réflexion clinique et d'ainsi pouvoir élaborer le plan de traitement adéquat.

Elles peuvent concerner :

- des douleurs ou blessures consécutives à la fonction ou au simple port
- une instabilité de la prothèse lors de la fonction

- problème esthétique (dents, bases)
- un inconfort général dû à une conception erronée
- une fracture ou une détérioration de la prothèse.

## 2. Examen général

Il est primordial de connaître l'état de santé de notre patient. En effet certaines affections générales peuvent avoir un retentissement local au niveau buccal, notamment le traitement au long court par des bi-phosphonates ou l'irradiation cervico-faciale dans le cadre d'une radiothérapie.

Il faut aussi connaître les différentes contre-indications de la prothèse complète et les difficultés potentielles pour orienter notre choix thérapeutique.

### **Contre-indications générales :**

- l'irradiation récente des zones cervico-faciales
- certains états psychiatriques
- la sénilité.

### **Contre-indications relatives :**

Il peut y avoir des difficultés s'opposant parfois à un bon résultat. Des précautions seront à prendre quant à la gestion du calendrier ou des séances chez les patients atteints de :

- la maladie de Parkinson
- la maladie d'Alzheimer
- certains états psychotiques et les médicaments associés (salive)
- le diabète
- les maladies des voies respiratoires
- les états anxieux ou dépressif.

Enfin, tout traitement médicamenteux en cours ou à venir doit être signalé au praticien et ce dernier doit rechercher systématiquement les molécules car certaines peuvent avoir des conséquences sur notre pratique : par exemple les médicaments anticoagulants pour la chirurgie (pose d'implants), les psychotropes ou la chimiothérapie pour la quantité et la qualité de la salive.

### **3. Examen clinique exo-buccal**

L'analyse rapide de l'état local permet parfois de diagnostiquer une hygiène buccale et prothétique défailante. Or une thérapeutique ne peut s'envisager qu'avec une hygiène maîtrisée. Ce préalable est indispensable et le rétablissement d'une hygiène satisfaisante corrige déjà de nombreux d'états muqueux altérés.

Concernant le contexte facial, il faut objectiver le degré d'ouverture buccale, facteur limitant, ainsi que l'amplitude des mouvements mandibulaires en propulsion et en diduction.

Il convient ensuite d'évaluer la relation myo-centrée et le déplacement mandibulaire (amplitude, difficulté, compliance), surtout en l'absence d'un précédent appareillage. Cela permettra de définir la nécessité d'une mise en condition neuro-musculo-articulaire.

Ensuite, on doit inspecter la surface d'appui. On regarde l'ensemble de la bouche, le maxillaire et la mandibule. On évalue le tissu osseux, les tissus de revêtement et les organes périphériques, dont la langue.

### **4. Examen clinique endo-buccal de la mandibule**

Comme nous l'avons vu, le choix d'une technique d'empreinte dépend du degré d'ouverture buccale et surtout de l'examen clinique du patient autour de trois éléments qui conditionnent la rétention, la sustentation et la stabilisation des prothèses : les tissus osseux, les tissus de revêtement et les organes périphériques (fig. 23). [36]

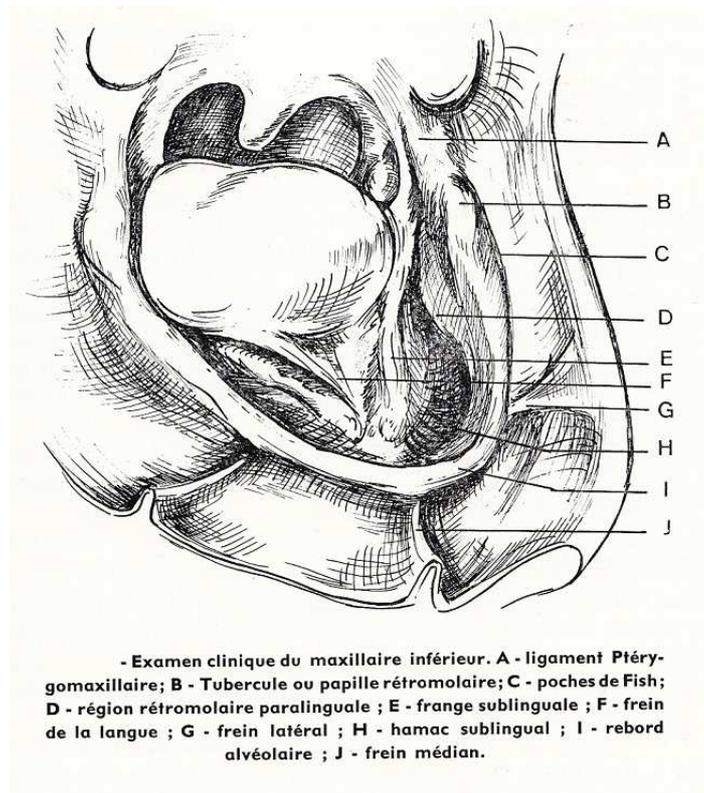


Fig. 27 – Vue intra-buccale des différentes structures anatomiques chez l'édenté total.

#### 4.1. Les tissus osseux

Les tissus osseux déterminent dans ses grandes lignes la forme du porte-empainte. Il convient d'examiner la corticale osseuse, le relief de la crête, son versant vestibulaire et son versant lingual.

La corticale osseuse : elle doit être lisse et dépourvue de toute épine irritative. De son anatomie et de son épaisseur dépendent la technique d'empainte, les futures zones à décharger et la valeur fonctionnelle de la prothèse.

La crête : elle peut présenter quatre aspects différents :

- aspect idéal pour la rétention et la sustentation avec des procès alvéolaires hauts et convexes dans les plans frontal et horizontal sur toute leur portion antérieure ; parallèles en postérieur à l'arcade supérieure jusqu'à la 2<sup>ème</sup> molaire

- aspect d'autant moins favorable que la crête sera plus effacée, plus résorbée, avec une réduction progressive des parties horizontales et un accroissement des plans inclinés

- aspect négatif pour la rétention et la sustentation avec une crête concave en coupe frontale et caractérisée par des lignes obliques internes et externes plus hautes qu'elle

- aspect particulier en forme de selle dans le plan sagittal résultant de la chute prématurée des molaires et des prémolaires avec une plus longue persistance du bloc incisivo-canin.

Versant vestibulaire de la crête : deux éléments anatomiques sont importants à situer :

- les lignes obliques externes, car elles constituent la limite extérieure et latérale de la prothèse

- le foramen mentonnier, situé environ à 24 mm de la symphyse. ; avec la résorption osseuse il se rapproche du sommet de la crête et doit alors être obligatoirement déchargé sous la prothèse.

Versant lingual de la crête :

- l'inclinaison en arrière et en haut de la portion antérieure est à souligner, car elle est un facteur positif pour la rétention

- les apophyses génii jouent un rôle négatif lorsqu'elles sont proéminentes, elles sont douloureuses lors d'une résorption avancée avec ossification des insertions du génio-glosse

- les lignes obliques internes peuvent être un élément positif si elles ne s'opposent pas à l'insertion de la prothèse, elles deviennent un élément négatif lorsque leur relief devient douloureux

- les tori mandibulaires symétriques au niveau des premières prémolaires peuvent être douloureux et il convient de les décharger sur la prothèse.

## 4.2. Les tissus de revêtement

En premier lieu il faut noter l'état physiologique ou pathologique des tissus de revêtement. Il convient ensuite d'observer la fibro-muqueuse recouvrant la crête résiduelle et la muqueuse.

On doit analyser l'étendue de la fibro-muqueuse, son adhérence, son épaisseur et son degré de résilience.

La muqueuse constitue une zone d'amortissement importante jusqu'au niveau de sa ligne de réflexion. Celle-ci pourra éventuellement être marquée au crayon à l'aniline pour figurer sur l'empreinte primaire et délimiter ainsi la zone de construction du porte-empreinte pour l'empreinte secondaire.

### 4.3. Les organes périphériques

En raison de la faible dimension de la surface d'appui à la mandibule, les organes périphériques ont une action déterminante. Ils ont pour rôle de soulager la crête lors de la transmission des forces occlusale, d'assurer un joint périphérique optimal et de stabiliser la prothèse.

On retrouve plusieurs zones :

#### Région vestibulaire antérieure

C'est la partie médiane où il est important de noter la présence des freins et des muscles, dont le carré du menton, le muscle de la houppe du menton et les triangulaires des lèvres. Il faudra noter leurs insertions, leur orientation, leur tonicité. Les fibres musculaires s'entrecroisent au niveau de la commissure en un point appelé le *modiolus* (fig. 24) avec les fibres des releveurs superficiels et profonds, les zygomatiques et le buccinateur. Ce carrefour musculaire est souvent un élément négatif pour la stabilité.

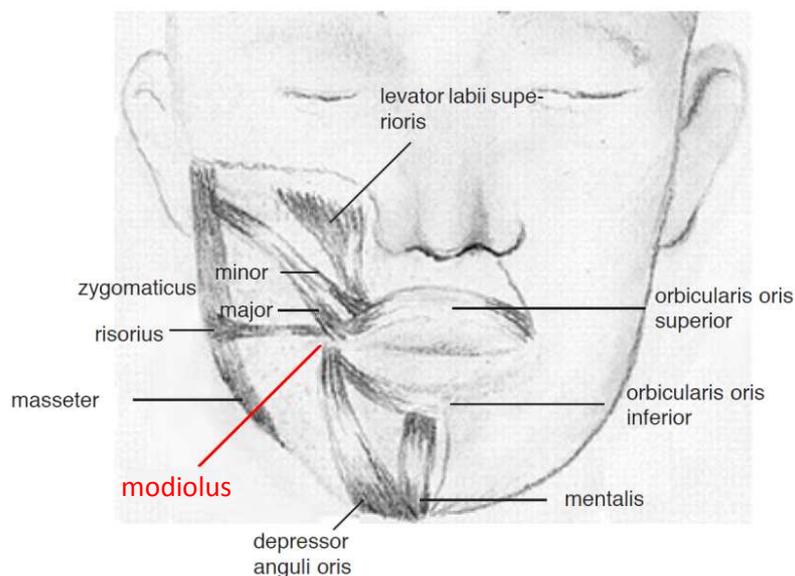


Fig. 28 – Anatomie faciale, les muscles mobilisateurs de la bouche.

L'orbiculaire des lèvres et le muscle de la succion (muscles compresseur des lèvres) seront des éléments positifs ou négatifs selon qu'on les enregistrera et utilisera rationnellement. La position des lèvres au repos et en mouvement tend à déterminer la confection du moyen de préhension du porte-empreinte afin qu'il n'interfère pas avec le jeu musculaire et qu'au contraire il soit stabilisé par lui. Tous ces muscles interviennent largement au cours de la phonation ou des mimiques, il convient donc de les enregistrer avec précision et de rester fidèle à leur physiologie.

#### Région vestibulaire latérale et postérieure :

Elle s'étend de l'insertion du muscle abaisseur de l'angle de la bouche à la papille rétro-molaire et intéresse surtout les fibres basses du buccinateur. Les fibres horizontales de ce dernier forment une sangle musculaire appliquée contre la face externe de la prothèse. Son action doit donc être équilibrée avec les mouvements de la langue. Au repos et en avant de l'insertion du masseter, il existe des poches décrites par Fisch, qui constituent une partie horizontale passive (étirement des insertions du buccinateur le long de la moitié postérieure de la ligne oblique externe) [52]. Ces poches favorisent la stabilisation de la prothèse. Deux éléments négatifs sont à mettre en évidence et à décharger sur la prothèse, les fibres antérieures du masseter et les insertions du buccinateur sur le ligament ptérygo-maxillaire. Il y a ensuite la papille rétro-molaire qui doit être exploitée au maximum sans compression.

#### Région sublinguale :

C'est l'élément qui joue le rôle le plus important dans la rétention des prothèses mandibulaires. Il est déterminant d'apprécier sa profondeur, son extension horizontale postérieure et sa limite postérieure. Son utilisation systématique et son incidence majeure sur le pronostic du traitement imposent parfois des corrections chirurgicales.

#### Région sous-maxillaire :

Elle est séparée de la précédente par une bride tendino-musculaire. La ligne de réflexion muqueuse peut être élevée ou profonde à ce niveau et est souvent modifiée par l'apparition des glandes sous-maxillaires. Les insertions du mylo-hyoïdien situent la limite extrême du bord inférieur du porte-empreinte.

### La niche linguale rétro-molaire :

Elle sera toujours utilisée au maximum lorsque les lignes obliques internes permettront la confection d'un volet lingual.

### La langue :

Son volume et sa position interviennent en grande partie dans la rétention et la stabilisation des prothèses. Une langue large est favorable à la rétention et à la sustentation alors qu'une langue étroite est défavorable et nécessitera une rééducation.

### La salive :

Sa quantité et sa qualité jouent un rôle très important dans la cohésion des prothèses et son absence augure d'un pronostic très sombre. La diminution de son flux doit immédiatement faire penser à un traitement médicamenteux (exemple : anxiolytiques).

## 5. Anatomies particulières

Parfois nous pouvons nous retrouver en présence d'une anatomie mandibulaire particulière [9] :

- arcades fortement ogivales ou très longues
- présence de tori prononcés,
- balcons ou volumes osseux proéminents,
- anatomies fortement négatives.



Fig. 29 et 30 – Anatomies défavorables

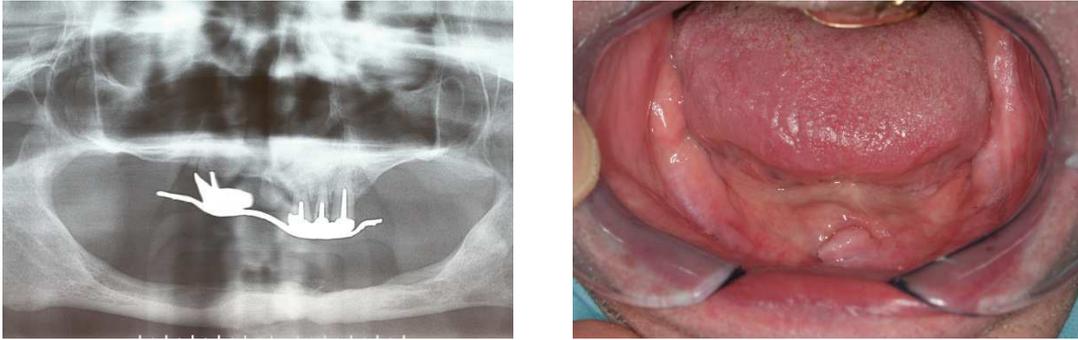


Fig. 31 et 32 – Anatomies défavorables

Dans ces situations cliniques les porte-empreintes du commerce peuvent ne plus être adaptés.

Il est quand même possible de réussir une empreinte primaire grâce à des techniques complémentaires. Celle décrite par Ludwigs est par exemple adaptée à des cas de très forte résorption mandibulaire.

## 6. Analyse des éléments prothétiques préexistants

Les anciennes prothèses sont des outils cliniques précieux puisqu'elles renseignent sur les choix qui ont été faits précédemment dans leur conception. [9] En effet leur évaluation dans le contexte endobuccal permet de situer :

- l'exploitation faite de la surface d'appui,
- l'orientation du plan d'occlusion,
- la dimension verticale d'occlusion (DVO),
- l'espace libre d'inocclusion,
- la relation myo-centrée (RMC),
- la validité du schéma occlusal.

On peut aussi apprécier l'encombrement dans la bouche, l'usure des dents et des bases prothétiques, s'il y a eu des réparations de fractures.

## 7. Réalisation de la solution prothétique retenue

### 7.1. Détermination du choix de la solution thérapeutique

Quand on est face à un patient le diagnostic est évident, mais la mise en œuvre est plus difficile. Il faut mettre en évidence différents éléments lors de l'observation clinique.

Ces éléments permettent d'établir un pronostic de la difficulté du traitement et de choisir la thérapeutique qui va être mise en œuvre. [9]

On doit proposer au patient le meilleur traitement en fonction du cas clinique et de notre arsenal thérapeutique. On doit aussi l'aiguiller dans son choix en fonction de ses doléances. Au final c'est un véritable contrat entre le patient et le praticien qui est passé.

Face à un patient édenté total, on aura différentes solutions thérapeutiques :

- la prothèse amovible complète muco-portée
- la prothèse amovible complète supra-implantaire
- la prothèse fixe implanto-portée.

Il est primordial d'expliquer, avant même la mise en œuvre du traitement, les limites de chaque thérapeutique. De ce fait le patient sera au courant des limites fonctionnelles et esthétiques auxquelles il doit s'attendre. Il ne faut pas hésiter à rappeler ces limites en cours de traitement. C'est un devoir d'information du patient et cela permet d'éviter de potentiels litiges.

### 7.2. Préparation tissulaire

Parfois les tissus doivent être remaniés.

Selon J. LEJOYEUX, la préparation tissulaire est « l'ensemble des procédés destinés à améliorer les structures histologiques, anatomiques et physiologiques de tous les tissus en contact avec une prothèse amovible. ». L'objectif étant d'aboutir à l'homéostasie des tissus de soutien.

Elle a pour but de restaurer les qualités des tissus ostéomuqueux des surfaces d'appui tant au niveau de leur épaisseur, de leur fixité, de leur viscoélasticité, que de leur forme ou de la dépressibilité de la ligne de réflexion muqueuse. Elle permet d'exploiter l'intégralité de la surface d'appui disponible et d'augmenter l'espace prothétique.

Cela prépare le patient à recevoir une thérapeutique et ses nouvelles prothèses dans les meilleures conditions, et fait partie intégrante de la thérapeutique.

La préparation tissulaire comporte trois grands volets : la préparation non-chirurgicale, la préparation chirurgicale et la mise en condition neuro-musculo-articulaire.

### **La préparation tissulaire non-chirurgicale**

La première des préparations tissulaires est l'hygiène. Si elle est défavorable, il faut nécessairement la rétablir avant d'entamer tout traitement. Il faut enseigner les méthodes d'hygiène sur modèle de montre, prescrire des brosses à dent et à prothèse et des pâtes pour les soins (exemple : pâte de Keyes) ou des bains de bouche à la Chlorhexidine.

On peut utiliser notre arsenal pharmacologique quand le patient présente certaines infections fongiques (traitement antifongique), des troubles de la salive (sialagogue, teinture de Jaborandi) ou une inflammation (bicarbonate de soude).

Au niveau local on peut agir directement sur la prothèse en modifiant la base soit par addition (résine à prise retardée), soit par soustraction (élimination à la fraise résine sur pièce à main et polissage). On pérennisera ainsi la situation des bords de la prothèse.

Il est important de noter que toutes les modifications de la base se feront uniquement après vérification et rétablissement d'une occlusion fonctionnelle, qui nécessitera éventuellement de réaliser une équilibration sur articulateur ou une adjonction de résine autopolymérisable de type Tab 2000<sup>®</sup> sur les faces occlusales des dents (plan de morsure).

L'addition de résine à prise retardée permet :

- une cicatrisation des blessures et lésions inflammatoires ainsi que l'augmentation de la stabilité de la prothèse
- de réaliser une empreinte en ambulatoire pour corriger l'exploitation de la surface d'appui en vue d'une réfection de base totale au laboratoire
- une mise en condition après une chirurgie implantaire par exemple.

La résine retard n'est, par contre, qu'une solution temporaire et doit automatiquement être suivie d'une réfection de la base en laboratoire où une véritable base prothétique sera réalisée avec les nouveaux renseignements que cet enregistrement nous aura fourni.

La préparation tissulaire non-chirurgicale agit directement sur la muqueuse et indirectement sur l'os sous-jacent via les forces qui s'exercent sur lui et qui sont tempérées

par les produits résineux. Ceci permet une réorganisation osseuse capable de répondre aux forces de mastication.

### **La préparation tissulaire chirurgicale**

La préparation tissulaire chirurgicale comprend deux grands volets : la chirurgie d'exérèse et la chirurgie d'apposition.

Ici on agit directement sur l'ensemble des tissus ostéo-muqueux en les modelant au gré de la future réalisation prothétique.

La chirurgie d'exérèse consiste en l'enlèvement de tissus muqueux ou osseux lors de protocoles de chirurgie bien établis. On s'emploie à éliminer les zones en contre dépouille et les portions de muqueuse désinsérée, à sculpter la crête ou encore à positionner des prélèvements osseux pour combler des « trous », afin d'obtenir la meilleur anatomie pour recevoir la future prothèse.

### **7.3. Description des solutions thérapeutiques**

Comme nous l'avons évoqué, l'efficacité des implants n'est plus à démontrer. Dans le cadre de l'édenté total, il est bon de rappeler qu'en implantologie, le taux d'échec (perte d'implant) à 10 ans est d'environ :

<b>Prothèse \ Localisation</b>	<b>maxillaire</b>	<b>mandibule</b>
<b>prothèse fixée</b>	6%	2%
<b>prothèse amovible complète (implants utilisés comme compléments de rétention)</b>	25%	5%

Fig. 33 – Taux d'échec (perte d'un impalnt) à 10 ans en fonction des différents traitements implantaire

Ces taux ne sont en rien comparables aux chiffres obtenus par les autres disciplines intéressant notre domaine.

En regard de des éléments anatomiques, cliniques et techniques intégrés et analysés lors de l'observation clinique, on se trouve donc face à trois solutions thérapeutiques :

- la prothèse amovible complète muco-portée
- la prothèse amovible complète supra-implantaire
- la prothèse fixe implanto-portée

Dans chaque cas on aura d'une part, des étapes conception et de réalisation communes et d'autre part, des spécificités. Chaque solution thérapeutique sera décrite en troisième partie.

## **3<sup>ème</sup> partie : L'empreinte secondaire et l'édentement total**

## 1. Prothèse complète muco-portée

### 1.1. Empreinte primaire

C'est la première séquence clinique de la thérapeutique de l'édenté total. C'est aussi la première action concrète qu'effectue le praticien sur le patient. C'est donc le moment où le patient prend véritablement conscience du début du traitement.

Pour initier le traitement, nous devons enregistrer la surface d'appui du patient avec une empreinte dite « muco-statique ». L'empreinte secondaire, qui enregistre les mouvements fonctionnels est dite « anatomo-fonctionnelle ». [9] [26] [36]

C'est l'observation clinique qui détermine la surface d'appui et c'est l'empreinte primaire qui l'enregistre et la transfère. Par le choix des techniques et des matériaux, elle permet de diriger l'empreinte secondaire : *ces empreintes sont donc complémentaires.*

Il existe différentes approches possibles de l'empreinte primaire concernant le matériau et le porte-matériau ainsi que la technique d'empreinte.

#### Choix du matériau

Concernant le matériau, une étude de Hyde and coll. parue en 1999 dans le Journal of Prosthetic Dentistry [27] montrait que sur 456 praticiens interrogés, 93 % utilisent l'alginate pour l'empreinte primaire en PAC (fig.34).

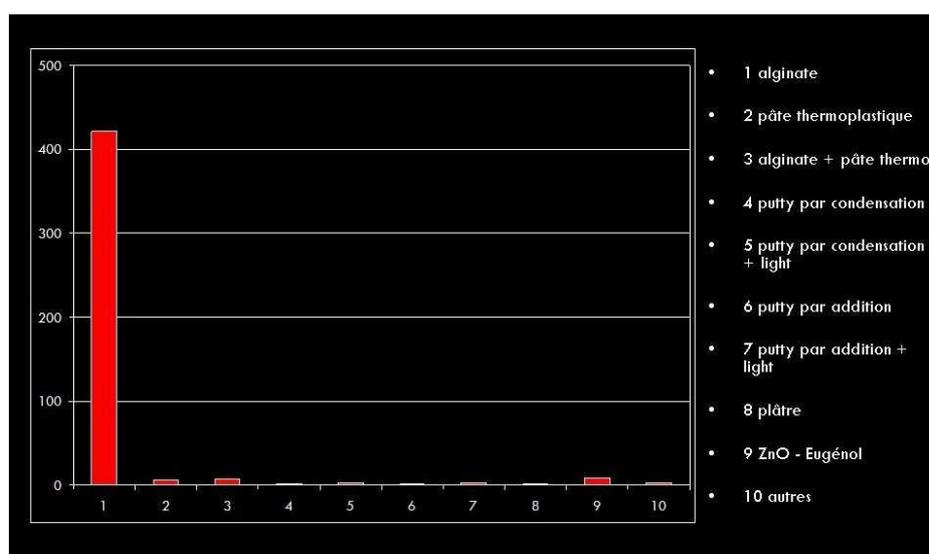


Fig. 34 – Prévalence de l'utilisation de l'alginate dans le traitement de la surface d'appui

Même si l'alginate est le matériau le plus couramment utilisé pour l'empreinte primaire, le plâtre semble lui aussi être indiqué grâce à ses propriétés physico-chimiques. Sa manipulation demande cependant plus d'habitude de la part de l'opérateur et un abord clinique très rigoureux. Il sera proscrit dans le cas de patients ayant été traités par radiothérapie cervico-faciale.

Différents matériaux sont donc à notre disposition pour réaliser l'empreinte primaire, selon des protocoles opératoires spécifiques. Toutefois, ils peuvent s'employer de différentes façons : techniques en un temps (hydrocolloïdes irréversibles, plâtre) ou plusieurs temps (hydrocolloïdes irréversibles, polyvinylsiloxanes) selon la situation clinique. Le praticien se retrouve donc dès la première étape clinique du traitement devant un choix thérapeutique (fig. 35).

Matériaux	Porte-matériaux
Plâtres : Buccofix <sup>®</sup> des plâtres Lambert, Snow-white <sup>®</sup> de Kerr <sup>®</sup>	Porte-empreinte CERPAC <sup>®</sup>
	Porte-empreinte Clan-Trays <sup>®</sup> de Schreinemakers ou type Schreinemakers
Hydrocolloïdes irréversibles	Porte-empreinte Accu-Tray <sup>®</sup> de Frusch
Polyvinylsiloxanes (silicones putty et light)	Porte-empreinte pour technique de Ludwigs (+ éclipse métallique)

Fig. 35 – Différents matériaux et porte-matériaux

### Choix et adaptation du porte-empreinte

L'empreinte primaire se réalise avec le patient en position assise ou semi-assise. Le porte-empreinte est choisi en fonction de l'anatomie du patient et doit être essayé afin de vérifier qu'il n'interfère pas avec le jeu musculaire. Il faut souvent apporter une modification aux porte-empreinte du commerce pour les adapter parfaitement, soit par addition, soit par soustraction ou déformation. On peut par ailleurs utiliser des cales d'espacement en silicone ou en cire dans l'intrados du porte-empreinte (fig. 36, fig. 37) afin de mieux contrôler le

repositionnement du porte-empreinte et l'épaisseur du matériau, ce qui garantit la qualité de l'enregistrement. [50]

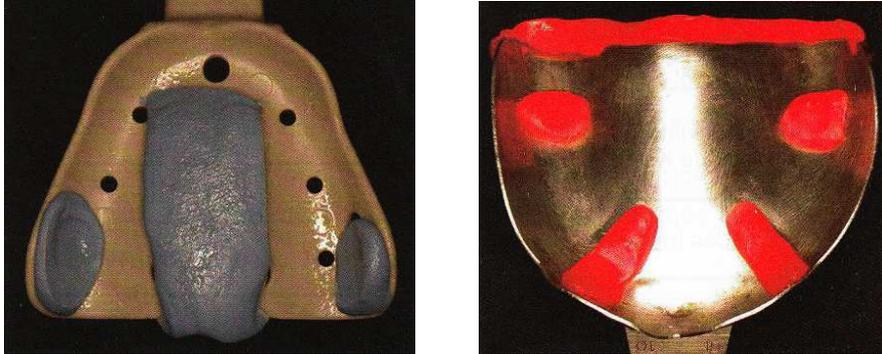


Fig. 36 et 37 – Cales d'espaceur avant l'empreinte primaire

## Techniques

### 1 temps – 1 viscosité

Pour les cas simples nous pourrions utiliser une technique monophasée en un temps opératoire avec de l'alginate pour une bonne déflexion des éléments périphériques ou encore du plâtre qui sera moins compressif (fig.38 et fig. 39).



Fig. 38 et 39 – Empreinte primaire à l'alginate et au plâtre

### 1 temps – 2 viscosités

Dans les cas plus complexes, des techniques particulières pourront être envisagées : utilisation d'alginate de deux viscosités et un temps opératoire. (fig. 40, fig. 41) L'alginate fluide est injecté en bouche pendant que l'alginate de haute viscosité est placé dans le porte-empreinte, puis l'empreinte est réalisée.

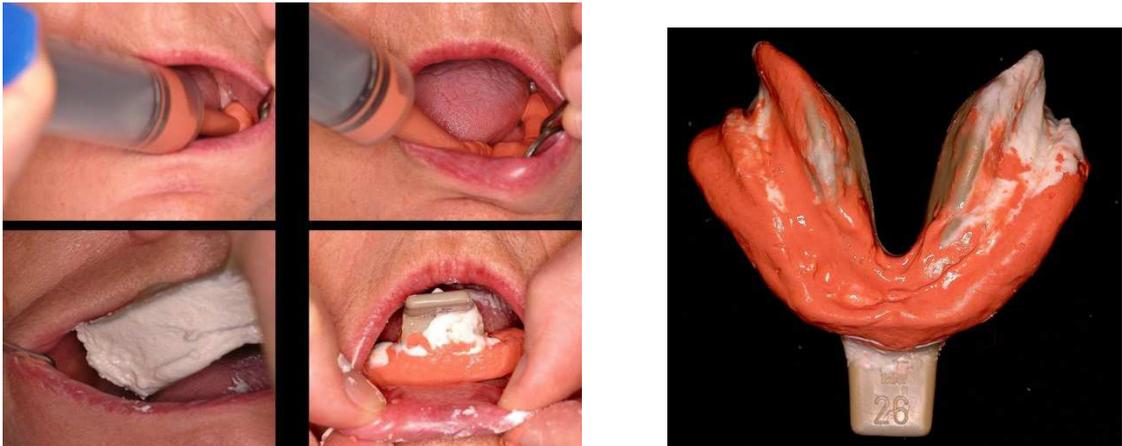


Fig. 40 et 41 – Empreinte primaire en 1 temps, 2 viscosités, technique injectée.

### 2 (ou +) temps – 2 viscosités

L'alginate possède la propriété d'être « rebasable » (fig. 42). En effet selon des conditions précises nous pouvons par adjonction ponctuelle, rectifier une empreinte primaire (bord ou bulle).

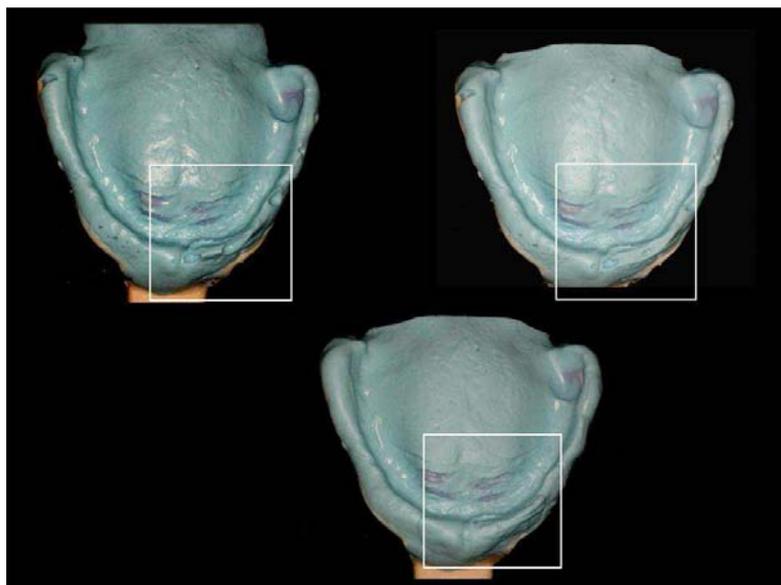


Fig. 42 – Empreinte corrigée

Dans le cadre de ce protocole opératoire, afin d'éviter les surépaisseurs, il faut veiller à ce que la dose et la viscosité de l'alginate ajouté soient maîtrisées : viscosité plus faible et dose limitée. Ensuite il faut assécher la zone que nous désirons corriger et prendre l'empreinte. Ce rebasage pourra être entrepris autant de fois que nécessaire soit par enduction soit par injection. [9]

La correction d'une empreinte primaire mandibulaire par injection ne pourra se faire que dans les zones anatomiques vestibulaires, l'abord lingual étant impossible. De plus, la surface d'appui plus restreinte de l'arc mandibulaire peut rendre périlleux le remplacement de l'empreinte à rebaser.

Par extrapolation, nous pourrions donc imaginer, dès le stade de l'empreinte primaire, enregistrer dans un premier temps la surface d'appui, puis dans un deuxième temps le bord en faisant jouer la musculature. Cela permettrait d'obtenir un enregistrement fonctionnel des bords lors de la première empreinte, information précieuse en vue de la préparation du porte-empreinte individuel. [52] [26]

#### Une remarque sur la technique de Ludwigs

La technique de Ludwigs met en œuvre des silicones de différentes viscosités en plusieurs temps opératoires au cours d'un protocole très précis (fig.43 et fig. 44). Elle est particulièrement indiquée dans le cas de résorption importante à la mandibule. [9] [26] [52]



Fig. 43 et 44 – matériel nécessaire à la technique de Ludwigs

Selon la procédure clinique, nous réalisons d'abord un porte-empreinte en silicone de haute viscosité, renforcé par une éclisse métallique. Cette étape permet la déflexion initiale des éléments périphériques et l'accès à l'anatomie du patient. On corrige ensuite les bords avec un silicone de haute fluidité. Les deux viscosités permettent d'obtenir un enregistrement anatomo-fonctionnel dès l'empreinte primaire (fig. 45).



Fig. 45 – Empreinte avec la technique de Ludwigs

En conclusion, quelques soient la technique et le matériau employé, l’empreinte doit être soumise à une analyse critique de la part de l’opérateur. Il fera l’inventaire des différents éléments anatomiques remarquables lors de l’observation clinique, et vérifiera leur bon enregistrement. Une fois l’empreinte validée, tous ces éléments seront transférés sur le modèle primaire. Celui-ci servira de base pour construire le porte-empreinte individuel qui sera l’outil support de l’empreinte secondaire.

## 1.2. Le porte-empreinte individuel

Comme nous l’avons vu précédemment, le porte-empreinte individuel (PEI) est construit à partir du modèle primaire, issu de l’empreinte primaire.

### Le tracé topographique

La séquence suivante dans la thérapeutique de l’édenté total par prothèse amovible partielle est la confection du porte-empreinte individuel (PEI) en vue de réaliser l’empreinte anatomo-fonctionnelle. Le transfert des données recueillies lors de l’empreinte primaire correspond à l’élaboration du modèle primaire. De ce fait, la situation du bord du PEI dans les sens horizontal et vertical peut être différente selon la technique d’empreinte. L’approche clinique concernant les limites du futur porte-empreinte individuel et l’empreinte secondaire se trouvent profondément modifiés (fig. 46). [9]



Fig. 46 – Tracé topographique sur modèle primaire

En effet, selon les propriétés du matériau à empreinte et la manière de le mettre en œuvre, la gestion clinique des éléments anatomiques périphériques sera différente.

Une empreinte primaire réalisant une déflexion tissulaire importante au niveau des structures anatomiques périphériques - se concentrant sur l'anatomie non fonctionnelle du patient, reste le minimum requis en vue de la validation de cette empreinte. Dans ces situations cliniques, l'enregistrement de la surface d'appui se fait donc de manière exclusivement statique (*empreinte « muco-statique »*). L'aspect fonctionnel de l'enregistrement de la surface d'appui sera considéré exclusivement lors du second temps clinique (*empreinte « anatomo-fonctionnelle »*). Le tracé topographique des limites du porte-empreinte prend dans ce cas tout son sens afin de transformer le plus facilement possible le porte-empreinte individuel en porte-empreinte physiologique lors de son adaptation clinique.

Dans le cadre d'une empreinte primaire revêtant un caractère anatomo-fonctionnel plus prononcé, la réalisation du tracé du porte-empreinte aboutit à la confection d'un porte-empreinte individuel proche de la réalité fonctionnelle des éléments anatomiques périphériques. La réalisation de l'empreinte secondaire est dans cette situation clinique beaucoup plus rapide et simple puisque le praticien dispose entre ses doigts d'un porte-empreinte se rapprochant déjà de la réalité anatomo-fonctionnelle des bords de la future prothèse.

Il semble ainsi impossible de déterminer une attitude clinique unique concernant la réalisation du tracé du PEI tant l’empreinte primaire peut revêtir des aspects différents. Par conséquent, les idées affirmant que le tracé du PEI devant se situer à une distance constante des zones anatomiques périphériques semblent trop réductrices.

De plus, la nécessité quasi-permanente de réaliser une empreinte anatomo-fonctionnelle mandibulaire sous contrôle occlusal implique de détenir une maquette d’occlusion stable et adaptée (fig. 47).

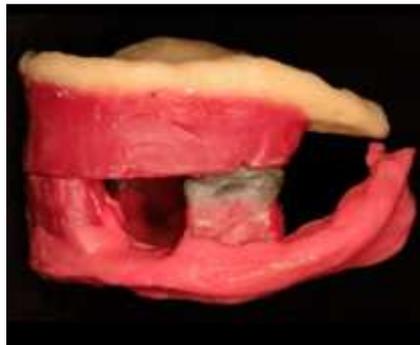


Fig. 47 – Maquette d’occlusion pour enregistrement sous contrôle occlusal

Cette maquette d’occlusion étant réalisée sur le modèle primaire, une empreinte primaire permettant une approche anatomo-fonctionnelle des bords de la future maquette d’occlusion permet d’augmenter sa stabilisation et sa rétention lors des essayages et de l’empreinte secondaire finale (fig. 47). Ceci ne semble pas négligeable compte tenu de la fréquence des difficultés cliniques de réalisation d’une prothèse amovible complète mandibulaire muco-portée.

Enfin, le caractère anatomo-fonctionnel de certaines empreintes primaires implique à l’image du traitement des empreintes secondaires la réalisation d’un coffrage afin de conserver le précieux enregistrement périphérique.

### **Critères de réalisation d'un porte-empreinte individuel(PEI) [9] [26] [52]**

Quelque soit le matériau utilisé, en prothèse complète on confectionne des porte-empreintes individuels de manière identique (fig. 48):

- ils doivent être ajustés et non perforés, pour avoir une épaisseur homogène de matériau et une juste compression de l'empreinte [13]
- le volume global du PEI doit permettre son insertion et sa désinsertion
- il doit présenter des bords lisses et arrondis, sans aspérités, et doit compenser les zones fortement résorbées
- un moyen de préhension ou bourrelet occlusal est confectionné de manière à ce qu'il n'interfère pas avec les mouvements du patient [9] [26] [52]
- dans le cadre d'une prothèse à compléments de rétention, le PEI doit être ajouré au niveau des implants, afin de laisser la place aux transferts d'empreinte. [9] [56]



Fig. 48 – Le modèle primaire et le porte-empreinte individuel

## **1.3. Empreinte secondaire**

### **1.3.1. Définition et objectifs**

L'empreinte secondaire permet l'enregistrement de la surface d'appui alors que celle-ci est soumise à des contraintes fonctionnelles. Ce concept trouve son origine dans les travaux des frères Greene (1910 – 1915) qui constatent que la muqueuse buccale a un comportement hétérogène lors des mouvements fonctionnels (fig. 49). En effet, sous l'action de contraintes celle-ci change de volume, et qui plus est, ce changement n'est pas identique en fonction des zones concernées. [9] [26] [52]

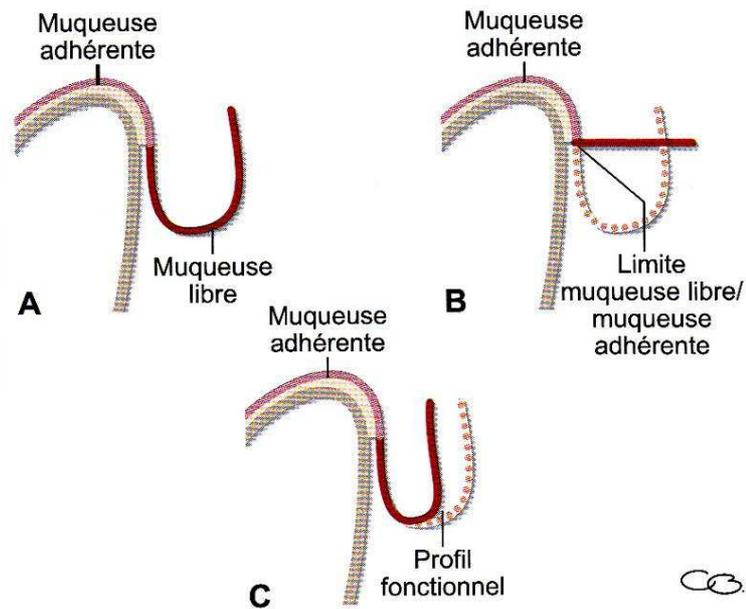


Fig. 49 – Les mouvements fonctionnels, A – Posture de repos, B – Traction forcée, C – Mouvement fonctionnel moyen (correspondant au volume du bord prothétique)

L’empreinte secondaire a donc pour objectif de mettre en évidence et de transférer les disparités de changements de volume que le patient peut exercer par une contrainte naturelle non forcée dans sa cavité buccale. (fig. 49) Ces informations fonctionnelles serviront à la conception de la future base prothétique et permettront d’assurer les bases de rétention, sustentation et stabilisation de celle-ci.

### 1.3.2. Technique d’empreinte

Après l’adaptation éventuelle du PEI et le choix du matériau à empreinte vient le choix de la technique. Plusieurs possibilités s’offrent au praticien.

L’empreinte secondaire sous contrôle digital comprend la réalisation d’un bordage périphérique puis le réenregistrement global de la surface d’appui. [9] [26] [52]

Le bordage s’effectue en plusieurs temps selon une enveloppe de mouvements bien précis avec un matériau de haute viscosité (fig. 50 et fig. 51).



Fig. 50 – Les mouvements fonctionnels réalisés pendant l’empreinte secondaire

Le surfaçage se fera en un temps avec un matériau de haute fluidité (fig. 52).



Fig. 51 et 52 – Enregistrement du bord et de la surface d’appui aux polyéthers (deux viscosités)

L’enregistrement des éléments périphériques peut se faire par injection au niveau vestibulaire (fig. 53).



Fig. 53 – Technique injectée sur le bord vestibulaire mandibulaire

### 1.3.3. L’empreinte secondaire différée : apport du contrôle occlusal

D’après l’étude de JEHAD AL-SUKHUN et Coll. [2], la mandibule n’a pas la même forme selon que la bouche soit ouverte ou fermée. L’intérêt d’une empreinte bouche fermée – sous contrôle occlusal par conséquent – peut donc s’avérer intéressante. La différence est-elle significative au point de changer systématiquement nos méthodes d’enregistrement ?

La plupart des auteurs s’accordent pour dire qu’en prothèse complète, il est nécessaire d’utiliser des techniques compressives qui enregistrent les tissus sous pression fonctionnelle. [2] [14] [18] [19] [22] [64] Les empreintes fonctionnelles recherchent la compression de la surface d’appui avec un matériau fluide. Ce type d’empreinte équilibre la pression sur toute la surface d’appui et tient compte des différentes composantes fonctionnelles (verticale et horizontale).

La pression digitale pourra toujours être utilisée, mais elle restera « arbitraire ». En effet, même si cette méthode a fait ses preuves au niveau de son efficacité de mise en œuvre, elle reste impossible à reproduire cliniquement. Même si l’on a constaté qu’en moyenne la pression développée par la force occlusale du patient est sensiblement la même que celle du contrôle digital exercé par le chirurgien-dentiste, cette technique ne permet pas le contrôle ni de la direction, ni l’intensité des forces exercées. Et elles ne peuvent encore moins être mises en relation avec les forces exercées par le patient lors de ses fonctions orales.

Le contrôle occlusal consiste en l’application d’une force de maintien sur le porte-empreinte par le patient lui-même. [4]. Cette technique est particulièrement indiquée à la mandibule, car on peut utiliser un élément fixe de référence : le maxillaire.

Le contrôle occlusal n’est possible que si l’on utilise un porte-matériau réglé en occlusion, que ce soit une maquette d’occlusion, un gabarit ou une prothèse existante. Cette occlusion dépend de l’existence d’un plan d’occlusion maxillaire et peut être contrôlée par :

- le réglage des plots mandibulaires, sur une maquette d’occlusion
- le réglage d’un bourrelet de résine dure, sur un gabarit
- l’ajustage des dents prothétiques, sur une prothèse existante ou lorsque le montage esthétique et fonctionnel a été validé sur la maquette mandibulaire.

Cette technique nécessite une attitude participative du patient. Le praticien guide le patient dans ses mouvements fonctionnels. Ponctuellement le praticien interviendra avec les doigts pour maintenir le porte-empreinte lorsque le patient réalise ses mouvements fonctionnels. [9]

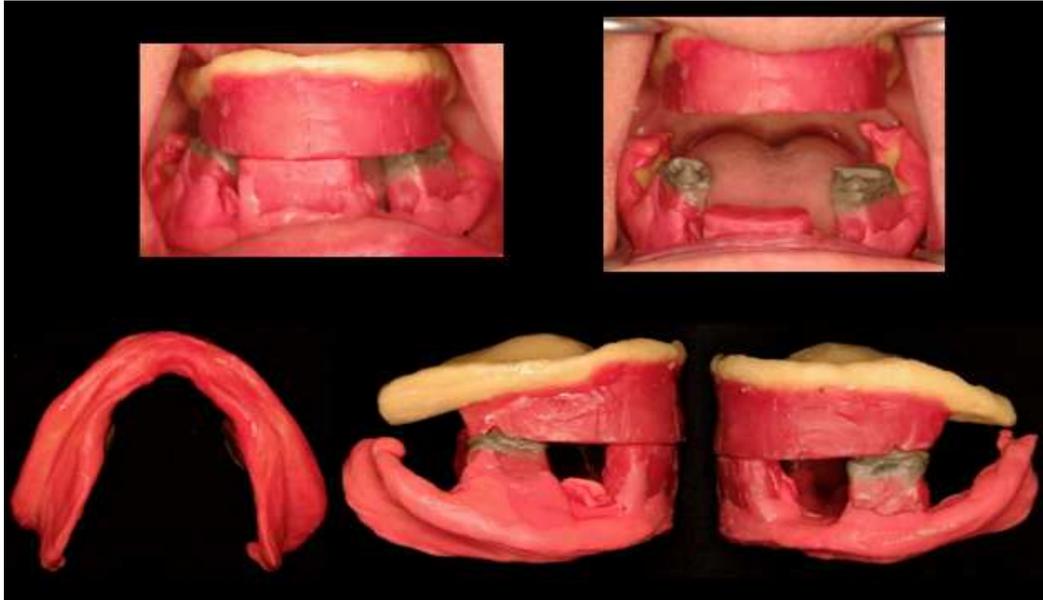


Fig. 54 – Empreinte sous contrôle occlusal chez l'édenté total

Le contrôle occlusal offre différents avantages :

- le repositionnement exact du porte-empreinte en bouche
- l'équilibre des pressions dans la cavité articulaire
- l'enregistrement de la surface d'appui en position fermée ou « fonctionnelle ».

### Protocole de réalisation

Au maxillaire on réalise le schéma classique jusqu'à l'obtention d'une maquette d'occlusion sur le modèle secondaire, issu de l'empreinte secondaire. A la mandibule, on réalise l'empreinte primaire et on confectionne une maquette d'occlusion directement sur le modèle primaire. La réalisation d'une empreinte primaire déjà fonctionnelle prend ici tout son sens afin d'obtenir une maquette déjà stable et équilibrée.

La séance suivante commence par la détermination et l'enregistrement du rapport inter-arcades qui doit évidemment être reproductible. Une fois cette étape réalisée, on effectue l'empreinte secondaire mandibulaire sous contrôle occlusal. C'est donc le patient qui contrôle la mise en place du PEI, en reproduisant le rapport inter-arcades précédent.

Puis sont réalisés les mouvements fonctionnels bouche ouverte (fig. 54). **Entre chaque série de mouvement, le patient referme pour conserver le contrôle occlusal.**

#### 1.4. Spécificités du traitement de la surface d'appui d'une prothèse amovible complète à complément de rétention

Une prothèse amovible complète supra-implantaire est définie comme une prothèse qui recouvre des implants dentaires et les utilise pour améliorer la rétention. Le plus souvent la prothèse amovible complète est connectée aux implants par un système d'attache (fig. 55). [56]

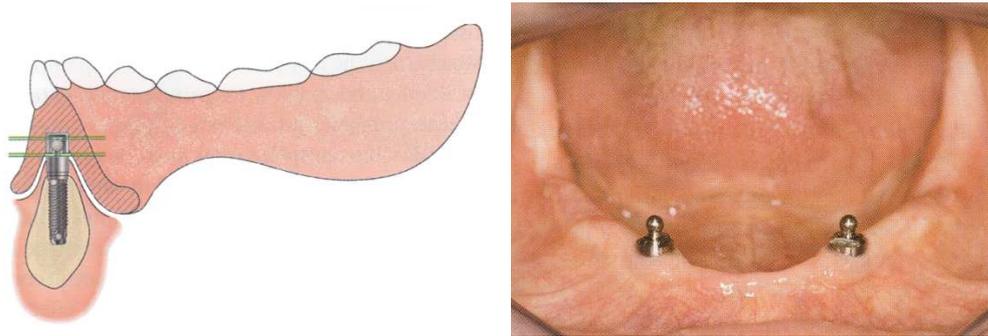


Fig. 55 et 56 – Prothèse amovible complète supra-implantaire

Les implants sont utilisés pour la rétention secondaire et améliorent significativement le confort du patient. La rétention primaire doit être recherchée lors de la confection de la prothèse complète, selon les règles conventionnelles (fig. 56).

La spécificité du traitement de la surface d'appui correspond ici essentiellement aux impératifs des deux structures très différentes dont on doit reproduire la forme et la position : les surfaces d'appui fibro-muqueuses d'une part, les piliers implantaire d'autre part.

##### Impératifs spécifiques relatifs aux empreintes des surfaces d'appui

Les systèmes d'attache implanto-portés ne constituant que des moyens complémentaires de rétention, l'empreinte des surfaces d'appui doit obéir aux mêmes règles que pour les prothèses amovibles traditionnelles : limites permettant d'obtenir une extension maximale des surfaces d'appui, joint périphérique correctement conçu et réalisé, empreintes de surfaçage muco-statiques, l'objectif étant de répondre aux classiques exigences de sustentation, de stabilisation et de rétention. [41]

### **Impératifs spécifiques relatifs aux empreintes des piliers implantaires**

L'exigence de précision de la position des piliers implantaires est ici beaucoup plus importante que celle de la définition des empreintes. L'utilisation de pièces usinées "à l'identique" limite en effet considérablement ces exigences de définition. Par contre, les implants étant directement intégrés à l'os, donc solidaires de celui-ci, toute imprécision des pièces prothétiques implanto-portées aura un effet destructeur de l'ostéo-intégration. L'espace de mobilité d'une dent dans son alvéole est supérieur à 100  $\mu$ , alors que la tolérance de mobilité de l'ensemble os-implant n'est que de 10  $\mu$  [48]. Les contraintes dues aux imprécisions de fabrication vont s'ajouter à celles dues aux activités fonctionnelles et l'ensemble pourra éventuellement dépasser les seuils acceptables par la liaison os-implant.

Les matériaux d'empreinte utilisés pour réaliser les empreintes de situation des piliers implantaires seront donc des matériaux de grande précision dimensionnelle. Pour leur rigidité et leur stabilité dimensionnelle, les plâtres à empreinte sont particulièrement indiqués [60]

Les matériaux destinés aux empreintes des surfaces d'appui et ceux destinés aux empreintes de position des piliers implantaires sont donc fondamentalement différents. La technique de l'empreinte dissociée tente de résoudre cette dualité. [41]

### **Situation relative des éléments de rétention**

La situation relative des éléments rétentifs inclus dans la partie prothétique amovible et de ceux inclus dans l'infrastructure implanto-portée est complexe, que l'on ait utilisé un système de barre ou un système de boules. En effet, cette situation va varier en fonction des activités fonctionnelles occlusales auxquelles sera soumise la partie prothétique amovible. Du fait de la dépressibilité de la fibromuqueuse, sous l'action de ces forces, la prothèse mobile va s'enfoncer. Si, au moment du repos, les parties rétentives mâle et femelle sont déjà en contact, des forces considérables seront transmises aux infrastructures implanto-portées [33]. En conséquence, le positionnement des éléments de rétention à l'intérieur de la prothèse amovible devra se faire "muqueuse déprimée", donc sous contrainte occlusale, une cale dite d'espacement pouvant éventuellement donner un espace de sécurité supplémentaire. La dépressibilité de la fibromuqueuse étant très variable d'un patient à l'autre, en aucun cas cette cale d'espacement ne pourra être considérée comme suffisante. [41]

### L'empreinte primaire

Dès l'empreinte primaire il convient donc localiser les implants. On utilisera un porte-empreinte nous permettant d'enregistrer au moins la position des vis de cicatrisation. L'enregistrement à l'aide de transferts d'empreinte et d'analogues d'implants est la meilleure solution, car plus conforme à la réalité clinique.

L'empreinte primaire est réalisée à l'alginate, avec un porte-empreinte pour patient denté, les transferts d'empreinte étant mis en place (fig. 57 et fig. 58). Nous utiliserons les transferts les plus simples. [41]



Fig. 57 – Transferts d'empreintes en bouche



Fig. 58 – Empreinte primaire avec la position des vis de cicatrisation

Les répliques de piliers sont ensuite vissées sur les transferts et les transferts sont réinsérés dans l'empreinte alginate. Cette empreinte est coulée et nous obtenons un modèle primaire dans lequel les analogues d'implants apparaissent (fig. 59).



Fig. 59 – Modèle primaire avec les analogues d'implants

### Le porte-empreinte individuel

Un porte-empreinte rigide, en résine auto-polymérisable, est réalisé. Il présente une "fenêtre" à la dimension des transferts (du côté vestibulaire et lingual des renforts en fil d'acier très rigide peuvent être insérés dans la résine en regard des transferts) (fig. 60 et fig. 61). Un bourrelet occlusal en résine (ou en cire) vient en contact de l'arcade antagoniste car l'empreinte secondaire se fera sous contrôle occlusal. [9] [41]

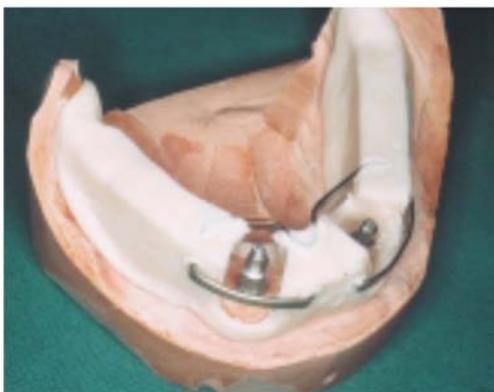


Fig. 60 et 61 – Porte-empreinte individuel

### **L’empreinte secondaire**

Les transferts transvissés sont mis en place. Le porte-empreinte individuel sera ensuite adapté exactement dans les mêmes conditions que celles d’un porte-empreinte classique de prothèse amovible complète : libération du jeu des insertions musculaires, éventuelles décharges en regard des zones fibro-muqueuses dépressibles.

Le rapport inter-arcades est déterminé et enregistré. Cela permettra donc d’effectuer ensuite l’empreinte sous contrôle occlusal.

L’empreinte se fait alors en plusieurs temps :

### Bordage

Comme pour la prothèse traditionnelle, un enregistrement dynamique des bords périphériques (fig. 62) est réalisé à l’aide d’un matériau qui peut être une résine à prise retardée ou un polyéther. Pendant ce bordage, les transferts sont toujours en place.



Fig. 62 – Enregistrement des bords

### Empreinte de surfaçage

Cette empreinte est encore réalisée de manière classique comme en prothèse complète : matériau de type fluide, positionnement du porte-empreinte, mobilisation de la mandibule et de la musculature linguale et périphérique (fig. 63). Les contacts occlusaux sont vérifiés avec les transferts en place. Ce positionnement peut encore se faire ici par un contrôle digital même si un contrôle occlusal initial reste préférable. Après prise complète du matériau, les fusées de ce dernier au niveau des transferts de position des piliers

prothétiques sont soigneusement éliminées à l'aide d'un bistouri. L'empreinte est retirée pour vérifications. [41]



Fig. 63 – Empreinte de surfaçage

#### Empreinte de positionnement des piliers implantaires

Il est important de vérifier que la première empreinte se repositionne parfaitement sur la crête sans interférence avec les transferts restés en bouche. Les contacts occlusaux sont revérifiés.

Ensuite, du plâtre à empreintes est préparé à consistance fluide, il est délicatement déposé autour des transferts à l'aide d'une spatule à ciment. Avant que le plâtre n'ait commencé sa prise, le patient est prié de se mettre en occlusion serrée, pendant toute la durée de la prise du plâtre (fig. 64). [41]



Fig. 64 – Empreinte de positionnement des piliers implantaires sous contrôle occlusal

La prise du plâtre terminée, les vis de transfert sont dévissées, l'empreinte est retirée et vérifiée (fig. 65 et fig. 66). Les répliques de piliers sont vissées sur les transferts, l'empreinte est coulée après coffrage. [41]

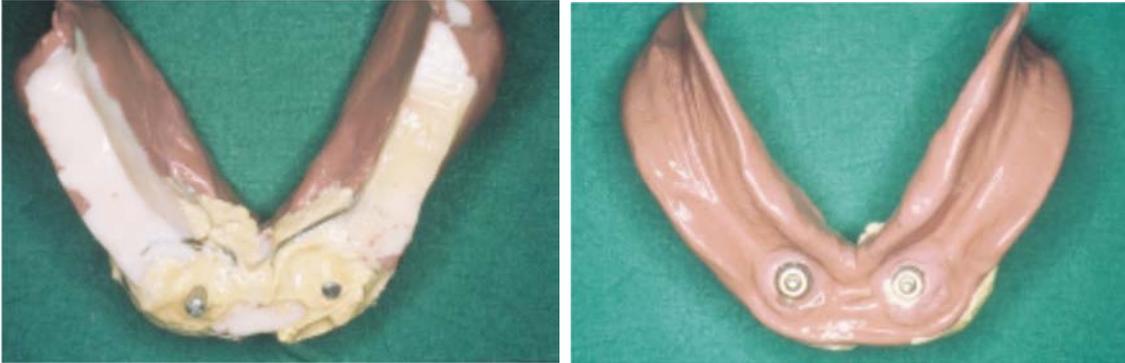


Fig. 65 et 66 – Résultat de l'empreinte

## 2. Prothèse complète fixe implanto-portée

### 2.1. Objectifs propres

L'un des facteurs décisionnels dans le choix d'une thérapeutique va évidemment être le volume osseux disponible. En effet, avec l'âge une résorption osseuse s'installe au maxillaire comme à la mandibule. Concernant cette dernière la résorption est de type centrifuge dans le sens frontal. Dans le sens horizontal, on assiste à une résorption qui commence en même temps que la perte des dents : « L'os alvéolaire naît, vit et meurt avec la dent ». L'objectif est d'installer une prothèse, quelle qu'elle soit, le plus rapidement après cette perte, afin de stimuler l'os.

En fonction de ce volume osseux on pourra donc déterminer le nombre d'implants à positionner, ainsi que leur orientation, pour réaliser le futur traitement. Plus la résorption augmente, plus la densité osseuse diminue et parallèlement plus il faut augmenter le nombre d'implants. Attention cependant à l'émergence du foramen mentonnier qui peut devenir supra-crestal après une résorption importante. [63]

En prothèse amovible complète implanto-portée ce sont les implants qui portent la prothèse. Néanmoins elle doit être réalisée dans les règles de la prothèse amovible complète conventionnelle. On considère donc plusieurs facteurs : le nombre d'implant, l'armature et les dents prothétiques.

### Le nombre d'implants

Le nombre minimum d'implants à la mandibule est de cinq (fig. 67), une prothèse complète mandibulaire fixe sur quatre implants étant à éviter. Ce nombre reste fonction des données cliniques du patient, il peut être augmenté pour gagner en stabilité. [39] [40] [63]

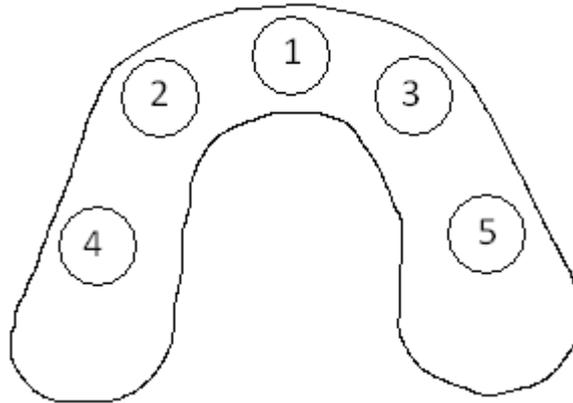


Fig. 67 – Positionnement des implants.

### L'armature

Ces implants sont connectés par une armature avec des caractéristiques précises. [39] [40] [63]

Elle doit être :

- transvissée soit directement sur l'implant (absence de contrôle visuel), soit via un pilier prothétique (contrôle visuel possible),
- passive (vérifiée à l'aide d'une « poutre de contrôle » en plâtre),
- à une distance d'environ 2 mm des crêtes pour faciliter le nettoyage,
- avec des extensions distales qui doivent être limitées à la mandibule.

Les extensions ne sont permises que dans une certaine mesure et se calculent [25] en fonction de la position des implants (fig. 68). Dans le cas où les implants postérieurs ne sont pas inclinés, les extensions distales peuvent se calculer de la manière suivante :

$$X = A \times B/10 \times C/10$$

A = la longueur des implants ④ et ⑤.

B = la distance entre ① et la ligne ④⑤.

C = la distance entre ② et ④, ③ et ⑤.

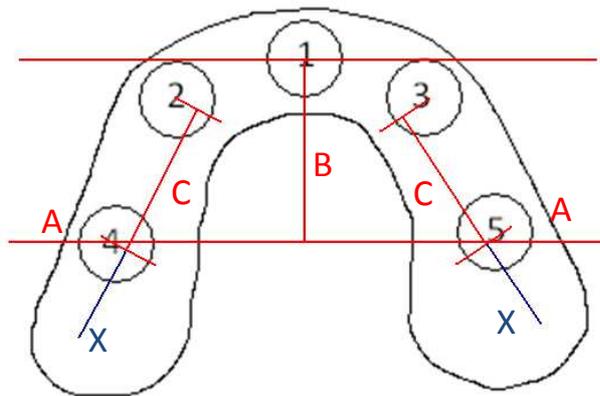


Fig. 68 – Schéma de calcul des extensions distales.

*Exemple de calcul :* si on positionne des implants postérieurs de 10 mm, avec une distance B de 10 mm et une distance C de 8 mm et on obtiendra une extension possible de 16mm, ni plus ni moins.

## Les dents prothétiques

On utilise préférentiellement des dents en céramique pour leur qualité esthétique, avec la possibilité de maquillage et leur **stabilité occlusale** (fig. 69). La contre-indication majeure est le cas pour lequel le transvissage de l'armature traverse la dent. A ce moment-là, on utilisera des dents en résine. [39] [40] [63]

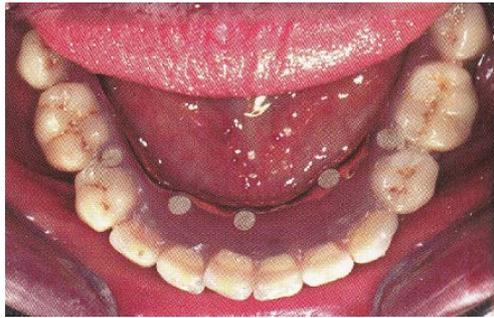


Fig. 69 – Prothèse amovible complète implant-portée.

## 2.2. Protocole clinique

Le protocole clinique se divise en huit étapes qui permettent de confectionner une prothèse complète mandibulaire implanto-portée. [39] [40] [63]

### 1) La mise en place des piliers prothétiques

On choisit d'abord la hauteur verticale des piliers, qui doit permettre *in fine* d'aligner tous les implants à la même hauteur.

On les serre ensuite à 35 N/cm<sup>2</sup> à l'aide d'une clé dynamométrique ou d'un micromoteur. Pour information le serrage manuel ne développe qu'au maximum 17 N/cm<sup>2</sup>. Il est nécessaire d'avoir un tel serrage afin de lutter contre l'imprécision de repositionnement. Ce vissage est définitif, les piliers restant en bouche tout le temps de la réalisation prothétique. Ils sont enfin coiffés d'un capuchon de protection.

## 2) L'empreinte primaire

« Tous les matériaux présentent une variation dimensionnelle. Moins on met de matériau, moins de il y aura de variations. » [39] [40] [63]

En conséquence, l'objectif de l'empreinte primaire est d'obtenir un porte-empreinte individuel qui contiendra la dose adéquate de matériau. En outre, un excès de matériau sera source d'erreur pour le praticien lors du positionnement du porte-empreinte du commerce.

Une fois les transferts d'empreinte vissés une empreinte à l'alginat avec un porte-empreinte du commerce est réalisée. Ensuite on visse les analogues aux transferts et on repositionne chaque couple « transfert-analogue » dans l'empreinte.

L'empreinte est coulée et on obtient le modèle primaire avec la position des implants.

On confectionne le PEI en mettant en place les transferts d'empreintes. Celui-ci doit être ajusté comme en prothèse complète classique mais ajouré au niveau des transferts d'empreinte, sans qu'il y ait la moindre interférence avec ces derniers.

## 3) L'empreinte secondaire

L'objectif est d'obtenir un modèle sur lequel on réalisera une armature la plus passive possible.

Deux paramètres rentrent en jeu dans le choix du matériau [70]:

- précision du matériau pour la reproduction fidèle de la position des piliers,
- rigidité pour résistance à la déformation du matériau lors du serrage et de la prise du plâtre de coulée

On utilisera préférentiellement du plâtre ou des polyéthers.

### Protocole opératoire:

- mise en place des transferts et protection de leurs vis avec de la vaseline,
- essayage et validation du PEI, puis fermeture des fenêtres avec une plaque de cire,
- préparation du plâtre : température de l'eau = 16-18°, poudre ajoutée à saturation, spatulation pour obtenir une consistance « proche du yaourt battu »,

- réalisation du plâtre : injection en bouche et enduction dans le porte-empreinte,
- attente la réaction de prise exothermique,
- dévissage des vis de manière symétrique (écouter le double rebond de la vis),
- mise en place des répliques et des transferts.

#### Traitement de l'empreinte :

La coulée se fait en deux temps : l'empreinte, puis le socle afin de contrôler les variations dimensionnelles de la prise du plâtre.

#### Validation du modèle par rapport à la bouche du patient :

Une armature d'essai ou « poutre de contrôle » en plâtre (Snow White®) est fabriquée et sera transvissée sur les piliers implantaires (fig. 70). Cette armature présentera des *zones de fractures préférentielles* (fig. 71), pour guider la fracture entre les implants. [39] [40] [63]

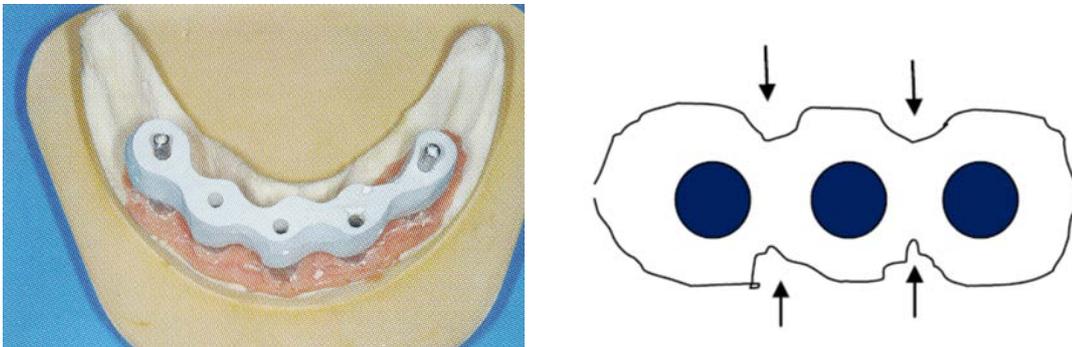


Fig. 70 et 71 – « Poutre de contrôle » en plâtre. Les flèches indiquent les zones de fractures préférentielles

On effectue les contrôles suivants en bouche [39] [40] [63] :

- **contrôle visuel** : on met en place la « poutre » et on regarde l'ajustement (discrimination de l'œil humain = 60  $\mu$ ),
- **test des serrages opposés** : on serre un côté de l'armature et on regarde le côté opposé puis on inverse,

- **test de fracture** : on serre toutes les vis de manière non excessive (10-12 N/cm<sup>2</sup>) et on contrôle la fracture de la « poutre »

Si on observe une fracture il faut : 1 - recoller (colle cyanoacrylate)

2 - injecter du silicone light au niveau du transfert pour réenregistrer les tissus mous

3 – réaliser une sur-empreinte au silicone putty avec PEI fenestré pour obtenir un modèle de travail.

Ceci permet d'obtenir une solidarisation des piliers avec une empreinte et de s'assurer de la validité de la position des implants. Tout autre essayage est alors superflu.

#### 4) L'occlusion et l'esthétique

Les objectifs de cette étape sont la programmation de l'articulateur, le montage des dents et la validation de ce dernier.

Pour cela on enregistre d'abord la position du maxillaire avec un arc facial de transfert. Puis on enregistre la position de la mandibule grâce aux maquettes d'occlusion. Enfin on utilise une axiographie simplifiée pour déterminer la pente condylienne.

Une fois l'articulateur programmé, on effectue le montage des dents après avoir défini le schéma occlusal.

#### 5) Réalisation de l'armature

Il est primordial d'utiliser une clé de repositionnement du montage des dents. Cela permet de vérifier que l'armature n'interférera pas avec le talon des dents artificielles. Ensuite les armatures peuvent être réalisées selon deux procédés : réalisation avec une âme en résine calcinable ou par usinage (« all in one »).

## 6) Validation de l'armature

On l'essaye sur le modèle ainsi qu'en bouche, en vérifiant son adaptation. On doit objectiver la **passivité** de l'armature. On ne peut vérifier que ce qui est acceptable :

- 1983 : 10  $\mu\text{m}$  (Branemark)
- 1985 : 30  $\mu\text{m}$  (Klineberg et Murray)
- **1991 : 150  $\mu\text{m}$  (Jemt), qui fait référence actuellement**

### Méthode :

- 1- Vision directe sur le modèle et en bouche
- 2- Pression digitale alternée sur le modèle et en bouche
- 3- Serrage opposé sur le modèle et en bouche

Si on diagnostique une imprécision, il faut faire un test de résistance au vissage. Mais comment mesurer l'ajustement à 150  $\mu\text{m}$  près ?

On utilise deux vis pour effectuer cette mesure :

- 1- Une vis, la vis n°1, est serrée et provoque le soulèvement de l'armature.
- 2- Une autre vis, la vis n°2, est d'abord serrée légèrement jusqu'au contact du plateau. Puis dans un deuxième temps, elle est serrée au maximum.

**Le pas de vis étant étalonné, si on fait plus d'un demi-tour entre les deux temps de serrage de la vis n°2 c'est que l'erreur est supérieure à 150  $\mu\text{m}$  et donc ce n'est pas acceptable pour la réalisation de ces prothèses.** Un trait au feutre sur le tournevis nous aidera à quantifier la rotation de celui-ci. [39] [40] [63]

## 7) Transfert et finitions

On réalise le transfert du précédent montage de dents sur l'armature. Puis on procède à la polymérisation et aux équilibrations (fig. 72).

Équilibration \ Type de prothèse	Prothèse complète fixe	Prothèse complète amovible
<b>Relation Centrée</b>	Contacts uniformément répartis (lingualés)	Contacts uniformément répartis (lingualés)
<b>Propulsion</b>	Guidage antérieur et désocclusion postérieur	Généralement équilibrée
<b>Latéralité</b>	Guidage canin	Généralement équilibrée

Fig. 72 – Équilibration en fonction du type de prothèse

## 8) Insertions et maintenance

Il existe une tolérance biologique par adaptation progressive de l'ordre de 100 à 275  $\mu$  (Corr 1996, Jemt 1996, Mickaels 1997), par conséquent, lors de la mise en place de la prothèse, le serrage se fait de manière progressive :

- J-0 : serrage léger et obturation des puits avec du Cavit<sup>®</sup>
- J+15 : serrage plus important
- J+42 (6 semaines) : serrage avec la clé dynamométrique à 35 N/cm<sup>2</sup> et obturation des puits en protégeant le pas de vis avec de la gutta condensée et du composite.

Enfin les contrôles se font à : - 7 jours

- 1 mois
- 6 semaines
- 1 an
- puis tous les ans, sauf complication éventuelle

*NB : Chez les patients atteints de bruxsime, une gouttière est systématiquement prévue lors de la réalisation d'une telle thérapeutique. De plus, on peut dans cette situation clinique particulière augmenter le nombre d'implants.*

## Conclusion

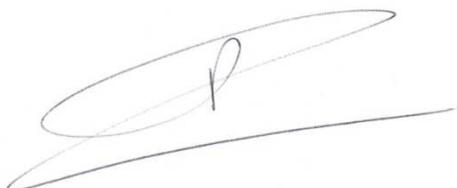
Face à un patient édenté total, le diagnostic est évident et les solutions thérapeutiques multiples. Le choix de notre traitement sera la résultante de l'analyse des attentes du patient et de notre observation clinique. Celle-ci reste en effet capitale : lorsqu'elle est maîtrisée, elle cessera d'être un exercice académique et fastidieux et sera rapide dans son développement et fructueuse dans ses apports.

La somme des connaissances actuelles acquise autour des traitements implantaires est considérable sur les plans biologique et technique. Depuis 2002, le consensus de Mc Gill impose au praticien d'éclairer ses patients sur les intérêts formidables que représentent ces options thérapeutiques dans le cadre de la réhabilitation de l'édenté total mandibulaire. Ainsi la prothèse amovible complète mandibulaire à complément de rétention implantaire est considérée comme le traitement conforme à l'état actuel des données acquises de la science. Il est le standard thérapeutique auquel les patients édentés totaux doivent pouvoir prétendre.

Devant l'état des démographies actuelle et future, il est fondamental aujourd'hui de considérer l'implantologie chez le patient édenté total comme le meilleur outil disponible pour lutter contre la résorption osseuse de l'arcade mandibulaire réhabilitée, mais aussi contre celle de l'arcade maxillaire antagoniste. Ces considérations cliniques mettent ainsi en avant la nécessité de maîtriser les différentes techniques d'empreinte secondaire spécifiques aux solutions thérapeutiques envisageables : prothèses amovibles complètes à complément de rétention implantaire et prothèses complètes fixes implanto-portées.

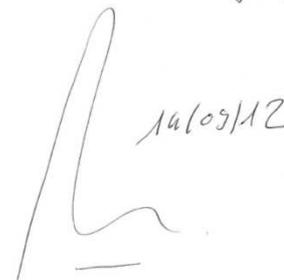
Enfin, il peut sembler intéressant de mettre en relation les modalités techniques de nos empreintes et les protocoles de réalisation et de conception assistées par ordinateur, tant le développement de ces principes prend de l'ampleur dans le cadre de la mise en œuvre de nos travaux prothétiques.

Vu le directeur de thèse.  
14/09/12

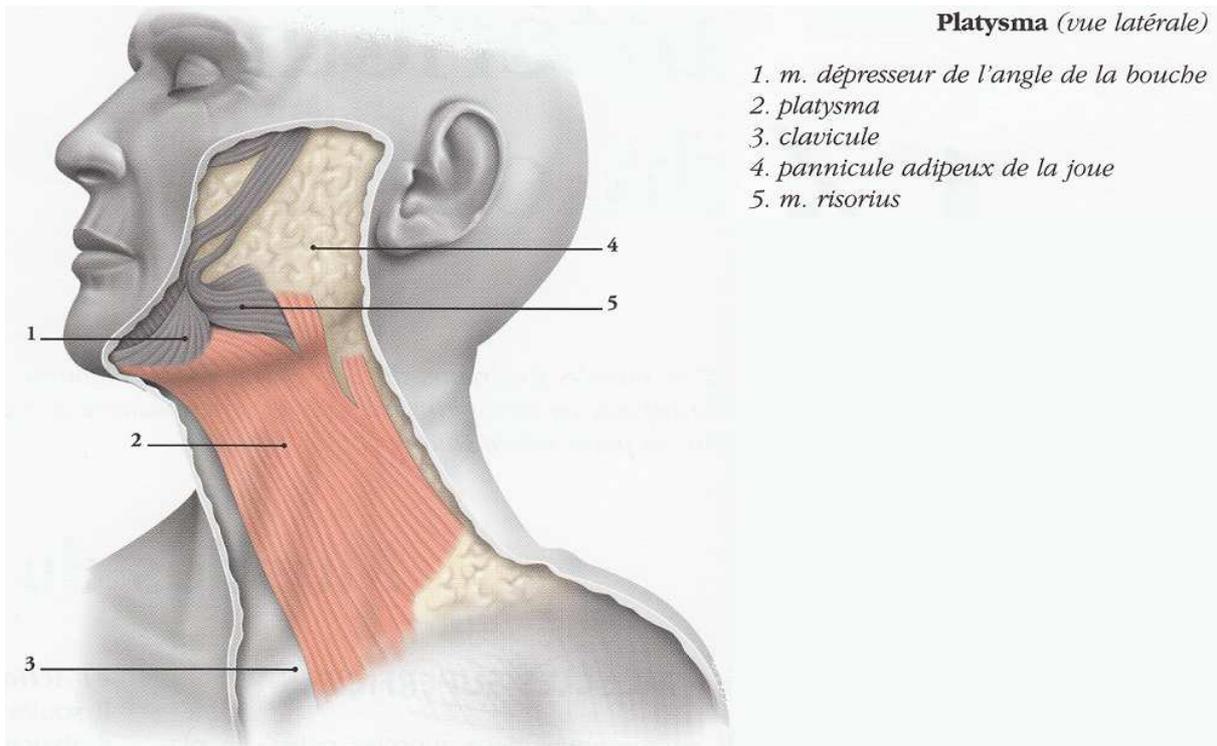


Vu, le Président du Jury

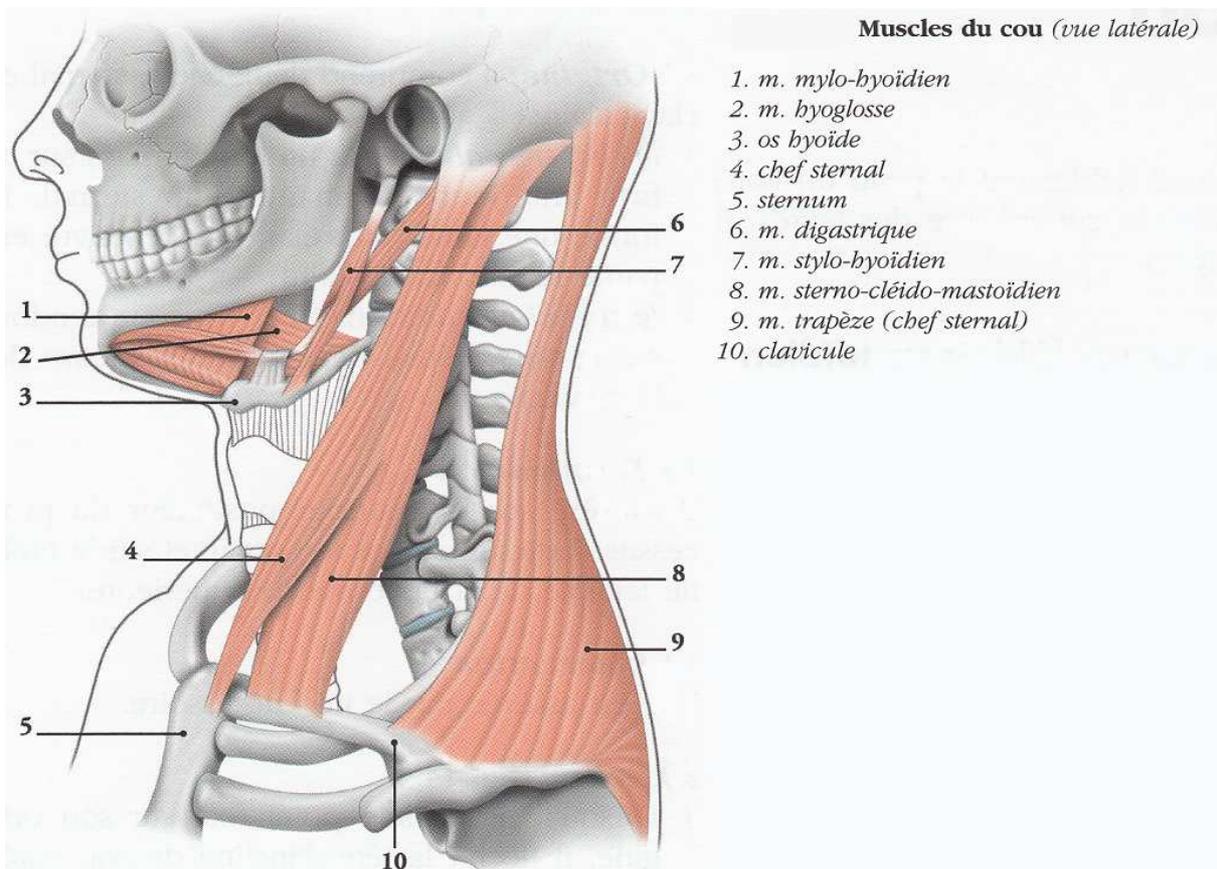
14/09/12



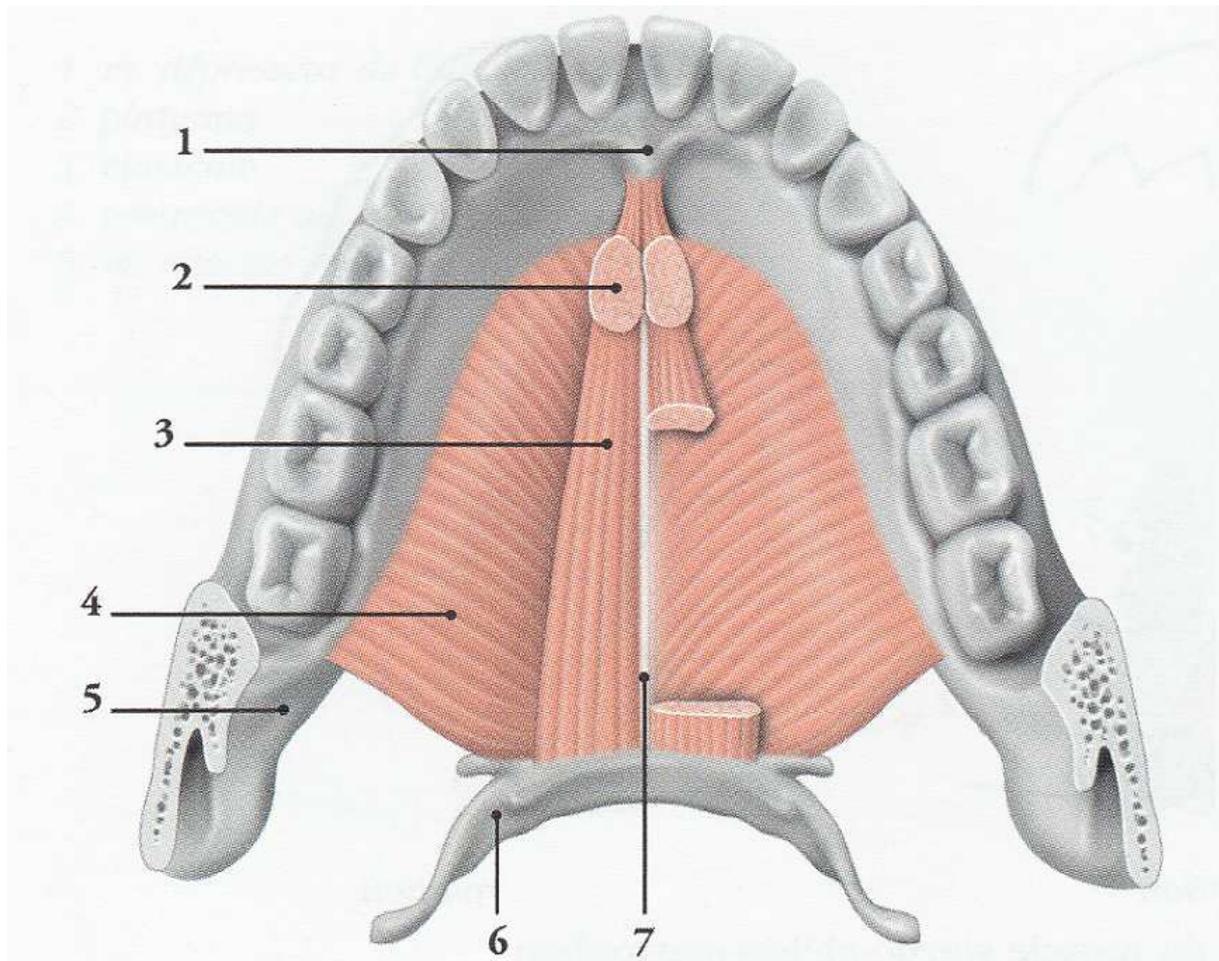
# Annexe



Muscle Platysma, d'après P. Kamina – Précis d'anatomie clinique T.2 éd Maloine



Muscles mylo-hyoïdien et digastrique, d'après P. Kamina – Précis d'anatomie clinique T.2 éd Maloine

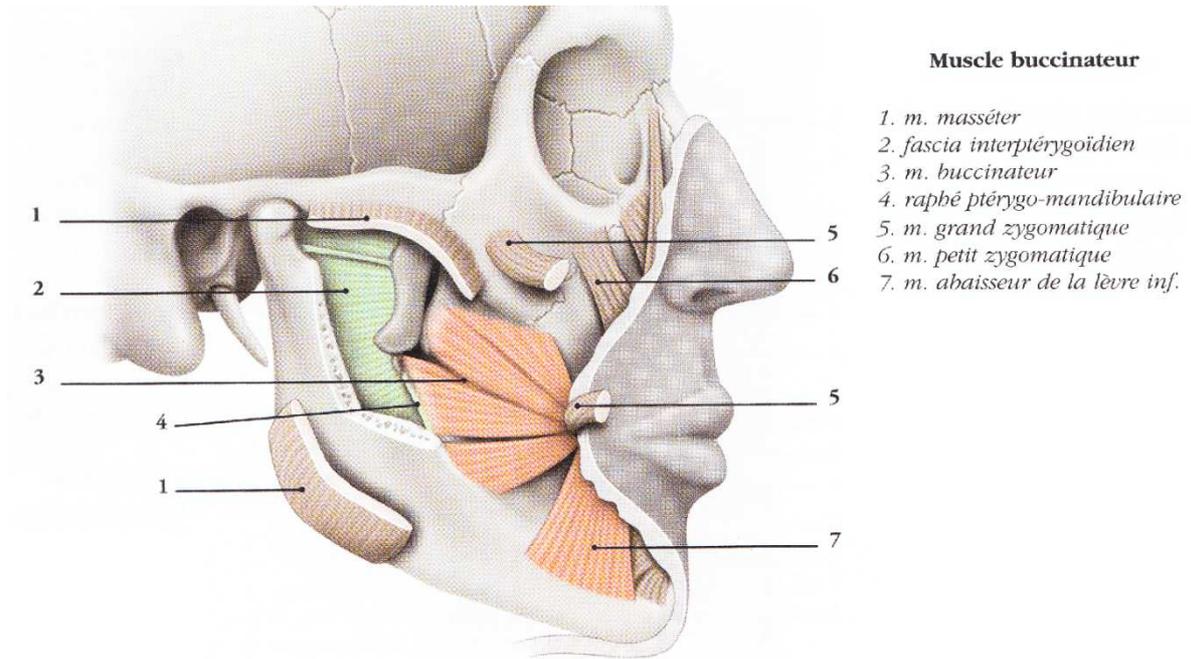


### Muscles du plancher de la bouche

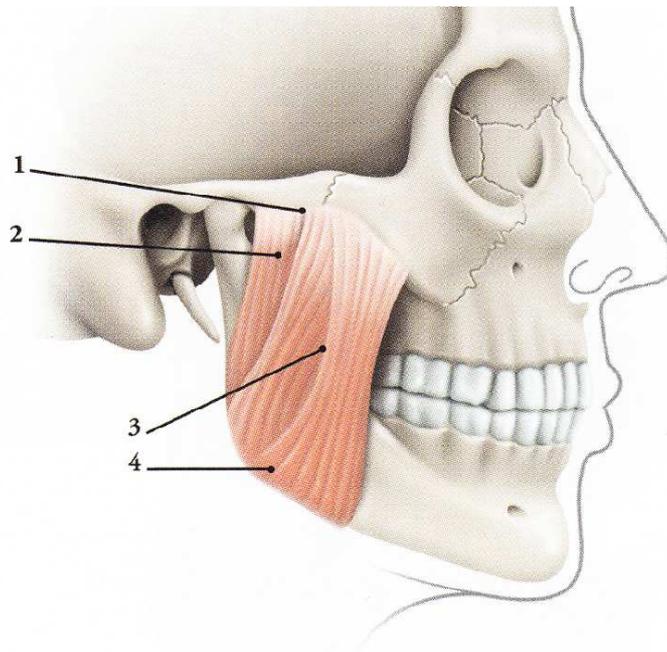
1. *épine mentonnière*  
 2. *m. génio-glosse*  
 3. *m. génio-hyoïdien*  
 4. *m. mylo-hyoïdien*

5. *mandibule*  
 6. *os hyoïde*  
 7. *raphé médian*

Muscles mylo-hyoïdien, génio-hyoïdien et génio-glosse, d'après P. Kamina – Précis d'anatomie clinique T.2 éd Maloine



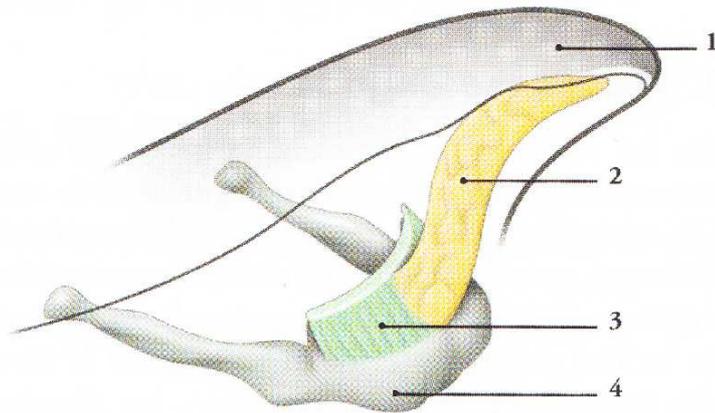
Muscle buccinateur, d'après P. Kamina – Précis d'anatomie clinique T.2 éd Maloine



**Muscle masséter**

- |                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1. <i>arcade zygomatique</i> | 3. <i>partie superficielle</i>  |
| 2. <i>partie profonde</i>    | 4. <i>angle de la mandibule</i> |

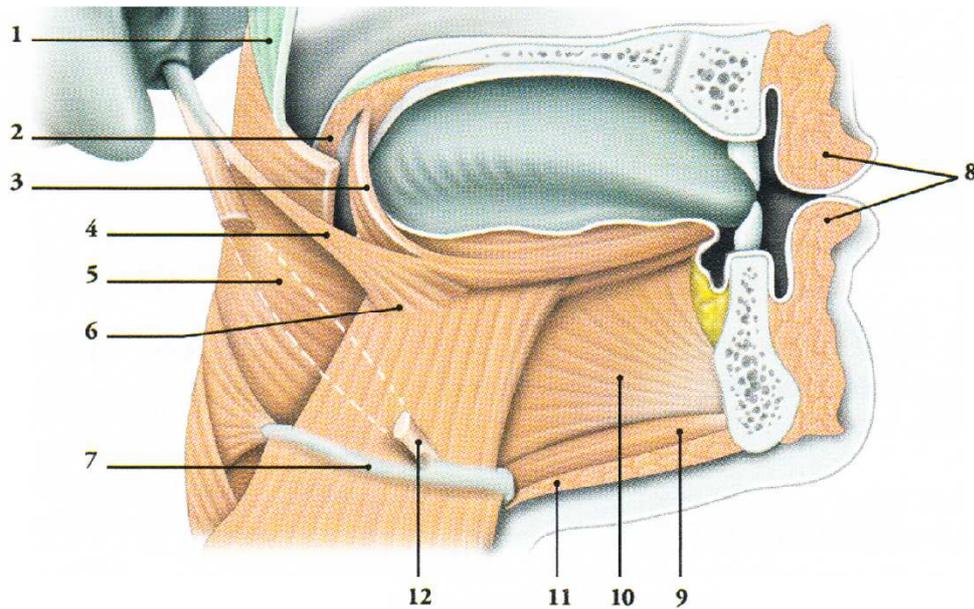
Muscle masséter, d'après P. Kamina – Précis d'anatomie clinique T.2 éd Maloine



### Septum lingual (schématique)

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1. langue         | 3. membrane hyo-glossienne |
| 2. septum lingual | 4. os hyoïde               |

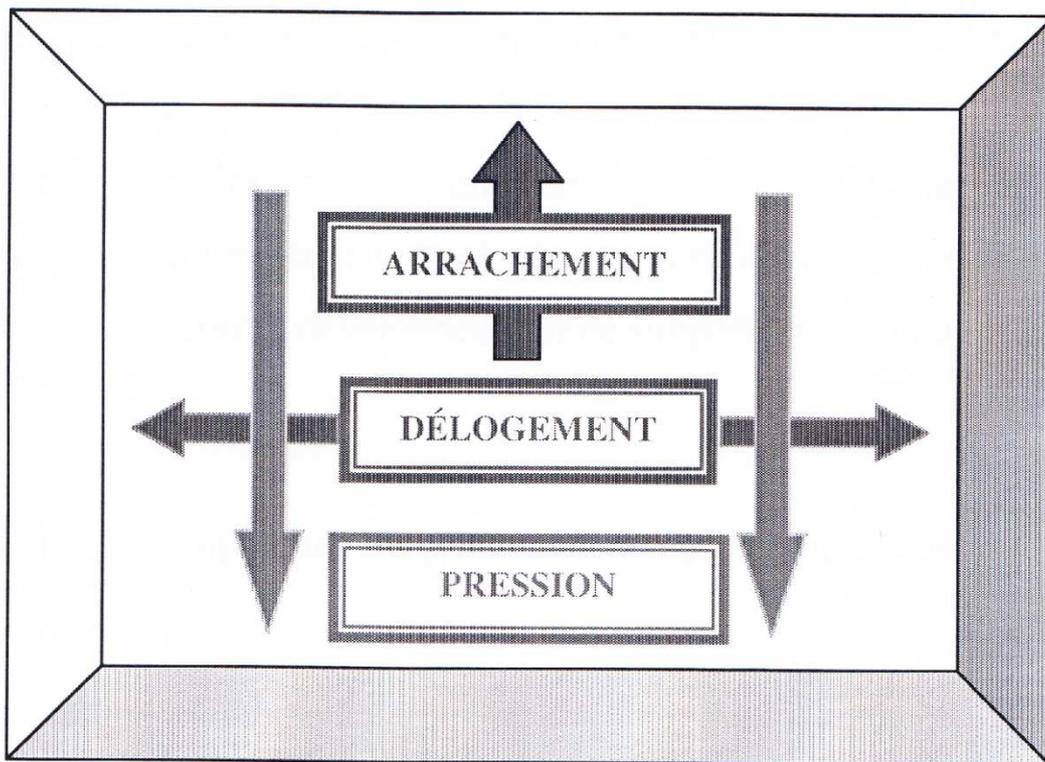
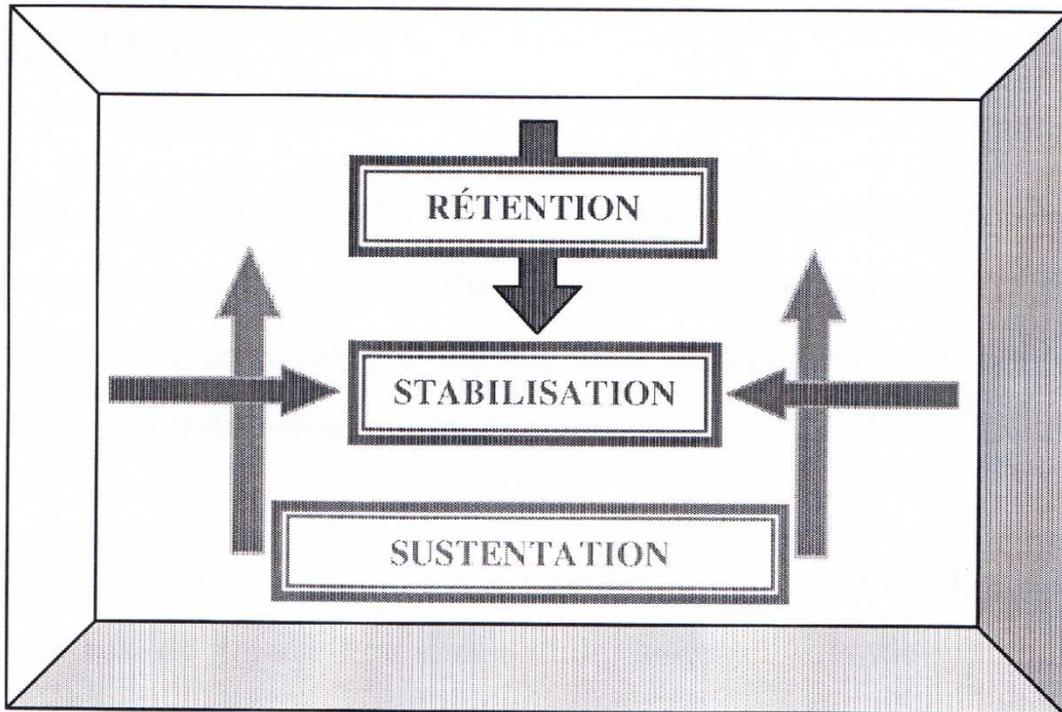
La langue, d'après P. Kamina – Précis d'anatomie clinique T.2 éd Maloine



### Muscles de la langue

1. fascia pharyngo-basilaire
2. m. palato-pharyngien
3. m. palato-glosse
4. m. stylo-glosse
5. m. constricteur du pharynx
6. m. hyoglosse
7. os. hyoïde
8. m. orbiculaire
9. m. génio-hyoïdien
10. m. génio-glosse
11. m. mylo-hyoïdien
12. m. stylo-hyoïdien

La langue, d'après P. Kamina – Précis d'anatomie clinique T.2 éd Maloine



Les forces de rétention, sustentation et de stabilisation et les forces contre lesquelles elles luttent, d'après Jaudoin P., Millet C., Mifsud S. Empreinte en prothèse amovible complète, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Odontologie : 23-325-C-10, Elsevier Masson 2006.

# Tables des illustrations

<i>Figure</i>	<i>Source</i>
n°1	P. Kamina – Précis d’anatomie clinique T.2 éd Maloine
n°2	P. Kamina – Précis d’anatomie clinique T.2 éd Maloine
n°3	J. Lejoyeux – Prothèse complète T.1 examen clinique, matériaux et techniques d’empreintes, 2ème éditions.
n°4	J. Lejoyeux – Prothèse complète T.1 examen clinique, matériaux et techniques d’empreintes, 2ème éditions.
n°5	P. Kamina – Précis d’anatomie clinique T.2 éd Maloine
n°6	P. Kamina – Précis d’anatomie clinique T.2 éd Maloine
n°7	P. Kamina – Précis d’anatomie clinique T.2 éd Maloine
n°8	P. Kamina – Précis d’anatomie clinique T.2 éd Maloine
n°9	M. Pompignoli – Prothèse complète clinique et laboratoire, 4 <sup>ème</sup> édition, T.1 et T.2 réunis.
n°10	M. Pompignoli – Prothèse complète clinique et laboratoire, 4 <sup>ème</sup> édition, T.1 et T.2 réunis.
n°11	M. Pompignoli – Prothèse complète clinique et laboratoire, 4 <sup>ème</sup> édition, T.1 et T.2 réunis.
n°12	M. Pompignoli – Prothèse complète clinique et laboratoire, 4 <sup>ème</sup> édition, T.1 et T.2 réunis.
n°13	Dessin de l’auteur issu du cours de DCEO2 de prothèse complète
n°14	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°15	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°16	www.ceka.be
n°17	www.ceka.be
n°18	www.ceka.be
n°19	C. RIGNON-BRET – Attachements et prothèses complètes supra-radiculaires et supra-implantaires, éd CdP 2008
n°20	C. RIGNON-BRET – Attachements et prothèses complètes supra-radiculaires et supra-implantaires, éd CdP 2008
n°21	C. RIGNON-BRET – Attachements et prothèses complètes supra-radiculaires et supra-implantaires, éd CdP 2008
n°22	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°23	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°24	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°25	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°26	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°27	J. Lejoyeux – Prothèse complète T.1 examen clinique, matériaux et techniques d’empreintes, 2ème éditions.
n°28	UCLA Department of Linguistics, Los Angeles, California
n°29	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°30	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°31	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°32	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°33	Conférence du Dr P. MARIANI – DUFCO Toulouse, Université Paul Sabatier Toulouse III, 2012
n°34	Survey of prosthodontic impression procedures for complete dentures in general dental practice in the United Kingdom. T. Paul Hyde, J. Fraser McCord J Prosthet Dent 1999;81:295-9
n°35	J.Pogea, L. Raynaldy, R. Hobeilah – L’empreinte primaire en prothèse amovible complète : facteurs incontournable de réussite, Cahier de synthèse clinique et thérapeutique 2012, Faculté de chirurgie dentaire de Toulouse.
n°36	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°37	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°38	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°39	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3

n°40	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°41	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°42	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°43	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°44	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°45	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°46	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°47	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°48	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°49	M. Pompignoli – Prothèse complète clinique et laboratoire, 4 <sup>ème</sup> édition, T.1 et T.2 réunis.
n°50	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°51	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°52	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°53	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°54	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°55	C. RIGNON-BRET – Attachements et prothèses complètes supra-radiculaires et supra-implantaires, éd CdP 2008
n°56	C. RIGNON-BRET – Attachements et prothèses complètes supra-radiculaires et supra-implantaires, éd CdP 2008
n°57	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°58	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°59	P. Mariani, Prothèses totales à complément de rétention implantaire : l’empreinte dissociée, Synergie prothétique Juin 2001 vol. 3, n°3 pp 229-240
n°60	P. Mariani, Prothèses totales à complément de rétention implantaire : l’empreinte dissociée, Synergie prothétique Juin 2001 vol. 3, n°3 pp 229-240
n°61	Source du DUPAC, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
n°62	P. Mariani, Prothèses totales à complément de rétention implantaire : l’empreinte dissociée, Synergie prothétique Juin 2001 vol. 3, n°3 pp 229-240
n°63	P. Mariani, Prothèses totales à complément de rétention implantaire : l’empreinte dissociée, Synergie prothétique Juin 2001 vol. 3, n°3 pp 229-240
n°64	P. Mariani, Prothèses totales à complément de rétention implantaire : l’empreinte dissociée, Synergie prothétique Juin 2001 vol. 3, n°3 pp 229-240
n°65	P. Mariani, Prothèses totales à complément de rétention implantaire : l’empreinte dissociée, Synergie prothétique Juin 2001 vol. 3, n°3 pp 229-240
n°66	P. Mariani, Prothèses totales à complément de rétention implantaire : l’empreinte dissociée, Synergie prothétique Juin 2001 vol. 3, n°3 pp 229-240
n°67	Dessin de l’auteur, issu de la conférence du Dr. P. Mariani – DUFCO Toulouse, Université Paul Sabatier Toulouse III, 2012
n°68	Dessin de l’auteur, issu de la conférence du Dr. P. Mariani – DUFCO Toulouse, Université Paul Sabatier Toulouse III, 2012
n°69	Conférence du Dr P. MARIANI – DUFCO Toulouse, Université Paul Sabatier Toulouse III, 2012
n°70	Conférence du Dr P. MARIANI – DUFCO Toulouse, Université Paul Sabatier Toulouse III, 2012
n°71	Compte rendu de la journée ACIO du 02 décembre 2010 Prothèses : L’implantologie au service du quotidien, avec Pr Paul Mariani
n°72	Conférence du Dr P. MARIANI – DUFCO Toulouse, Université Paul Sabatier Toulouse III, 2012

# Bibliographie

- 1 - Adell R., Lekhom U., Rockler B., Branemark PI., Lindhe J., Eriksson B., Sbordone L., Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures (I). A 3-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac. Surg.* 1986 Février;15(1):39-52
- 2 - Al-Sukhun J., Helenius M., Lindqvist C., Kelleway J., Biomechanics of the mandibule part I : measurement of mandibular functional deformation using custom-fabricated displacement transducers. *J Oral Maxillofac. Surg.* 64: 1015-1022, 2006
- 3 - Auroy P., Thepin JC., Martin E. et al. Double mélange simultané : intérêts d'un nouvel élastomères de silicone : comparaison avec les hydrocolloïdes. *Clinic*, 2003 Vol.24, n°10, pp637-645
- 4 - Azuelos J., Thèse 3è cycle Sci Odontologique (TOU3-3042), Les empreintes secondaires mandibulaires sous contrôle digital et sous contrôle occlusal en prothèse amovible complète : mise en place d'un protocole d'étude comparative, Toulouse, 2008
- 5 - Balleydier M., Empreinte en prothèse conjointe à l'aide d'alginat de haute définition. *Actu Odonto Stom.* 1995,191 : 405-426
- 6 - Benbelaïd R., Kassab P., Prothèse complète et choix des dents «Le sourire retrouvé», *Le chirurgien-dentiste de France*, n° 1316 du 13 Septembre 2007
- 7 - Bernhardt M., Joerger R., Leize M., Azuelos A., Bourgignon S., Iskandar S. Piézographie et plan d'occlusion en prothèse adjointe totale, *Synergie prothétique* avril 2001 vol 3, n° 2
- 8 - Berteretche MV., Prothèses et matériaux d'empreintes, *Dossiers ADF*, 2007, Commission des dispositifs médicaux
- 9 - Blandin M., Cours de prothèse amovible complète, DCEO2, DCEO3, TCEO1 Faculté de chirurgie dentaire de Toulouse, Université Paul Sabatier, Toulouse 3
- 10 - Brutel C. Projections de la population à l'horizon 2050. *INSEE Première*, mars 2001; n° 762
- 11 - Burdairon G., Abrégé des biomatériaux dentaires, 2è editions, Masson, 1990 EP23 J10 p.28.33
- 12 - Craig RG., *Restorative dental materials*. Mosby, 1997
- 13 - Delcambre T., Picart B., Lefevre C., Mayer G., Koffi N.J. - Édentements sub-totaux : un concept logique d'empreintes primaire et secondaire, *Stratégie prothétique* avril 2003 • vol 3, n° 2
- 14 - Derrouch JC., Empreintes secondaires mandibulaires sous pression contrôlée en prothèse totale. Comparaison de la longueur des bords obtenus à l'aide de quatre matériaux de surfacage. Thèse 3è cycle : Sci. Odontol. Paris V. 1979

- 15 - DOUGLASS C.W. - Will there be a need for complete dentures in the United States in 2020 ? J Prosthet Dent. 2002 ; 87 : 5-8.
- 16 - Douglas WH., Wilson HJ., Bates JF., Pressures involved in taking impressions. Br. Dent. J. 116:34-36, 1960
- 17 - Fally-Périé J., Thèse 3è cycle Sci Odontologique (TOU3-3004), Surface d'appui chez l'édenté complet et prothèse amovible : solutions actuelles, Toulouse, 2006
- 18 - Felton DA., Cooper LF., ScumaMS., Predictable impression procedures for complete dentures. Dent. Clin. North Am. 40: 39-51, 1996
- 19 - Franck RP., Analysis of pressures produced during impressions procedure. J. Prosthet. Dent. 22: 400-13, 1969
- 20 - Gibert Y. Analyse physique du phénomène d'adhérence des prothèses adjointes totales, Thèse de 3è cycle, Science odontologique, Toulouse, 1975
- 21 - Guilbert P., Rozanès S., Actualités des hydrocolloïdes réversibles. Actu Odonto Stom, 1995,191 : 427-442
- 22 - Halperin AR., Graser GN., Rogoff GS., Plekavich EJ., Mastering the art if complete dentures. Chicago: Quintessence Publishing Co. Inc., 1988.168p
- 23 - Haraldson T., Jemt T., Stalblad PA, Lekholm U., Oral function in subjects with overdentures supported by osseointegrated implants. Scand J Dent Res. 1988 Juin;96(3):235-42.
- 24 - Hery V. La cavité buccale édentée du patient âgé : évolution physiologique et pathologique des tissus, Thèse n°7007 Nice, 1997
- 25 - Hobo, Osseointegration and Occlusal Rehabilitation, 1996, Quintessence
- 26 - Hüe O., Berteretche MV., Prothèse complète – réalités cliniques, solutions thérapeutiques. Quintessence International, 2004
- 27 - Hyde T. Paul, J. Fraser McCord, Survey of prosthodontic impression procedures for complete dentures in general dental practice in the United Kingdom. J Prosthet Dent 1999;81:295-9
- 28 - Jacobs R., Van Steenberghe D., Nys M., Naert I., Maxillary bone resorption in patients with mandibular implant-supported overdentures of fixed prostheses. J Prosthet Dent. 1993 Août;70(2):135:40
- 29 - Jaudoin P., Millet C., Mifsud S. Empreinte en prothèse amovible complète, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Odontologie : 23-325-C-10, Elsevier Masson 2006

- 30 - Jemt T., Carlsson L., Boss A., Jörneus L., In vivo load measurements on osseointegrated implants supporting fixed or removable prostheses : a comparative pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1991 Hiver;6(4):413-7
- 31 - Kamina P. – Précis d’anatomie clinique T.2 éd Maloine
- 32 - Klein P. La piézographie en prothèse adjointe mandibulaire. Paris, Dactylo-Sorbonne édit., 1973.
- 33 - Kydd WL. The thickness measurement of masticatoru mucosa *in vivo*. *Int Dent J* 1971 ; 4 : 21-27.
- 34 - Lacoste-Ferré MH., Dandurand J., Blandin M., Pomar P., Quels élastomères pour quelles empreintes ? *Cah. Prothèses*. 136 : 51-58, 2006
- 35 - Lacroix P., Laurent M., Margossian P., Laborde G., Quels sont les critères de choix des porte-empreintes et adhésifs ? *Strat. Proth.*, novembre 2004, Vol.4, n°5, pp337-342
- 36 - Lejoyeux J. – Prothèse complète T.1 examen clinique, matériaux et techniques d’empreintes, 2ème éditions.
- 37 - Lejoyeux J: Les 9 clefs du visage. Paris : SOLAR, 1991
- 38 - Lekholm U., Adell R., Lindhe J., Branemark PI., Eriksson B., Rockler B., Lindvall AM., Yoneyama T., Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures (II) A cross-sectional retrospective study. *Int J Oral Maxillofac. Surg*. 1986 Février;15(1):53-61
- 39 - Mariani P. – Conférence au DUFÇO Toulouse, Université Paul Sabatier Toulouse III, 2012service du quotidien. *Synergie prothétique* Juin 2001 vol. 3, n°3 pp 229-240
- 40 - Mariani P., Compte rendu de la journée ACIO du 02 décembre 2010 Prothèses : L’implantologie au quotidien.
- 41 - Mariani P., Prothèses totales à complément de rétention implantaire : l’empreinte dissociée, *Synergie Prothétique*, juin 2001, vol.3, n°3, pp229-240
- 42 - Mariani P. et Michelon P. - La prothèse implanto-portée chez l’édenté total : étapes cliniques. *Réal Clin*. 1998 ; 1 : 93-111.
- 43 - Mariani P : La prothèse totale implanto-portée. Cours organisé par l'ADFOC de Savoie au domaine d'Aix Marlioz à Aix les Bains
- 44 - Merchant VA., Stone CR., Badr SE., Gleason MJ., Dimensional stability of disinfected zinc oxyde eugenol impressions. *J Dent. Res*. 1990, 69 : 304
- 45 - Monsénégo P., Proust J., Complete denture retention I. Physical analysis of the mecanism hysteresis of the solid-liquid contact angle. *J. Prosthet. Dent.* – 62 : 189-95, 1989

- 46 - O'Brien WJ. Dental materials and their selection. Quintessence Publishing Co., 1997 p.28
- 47 - Ogolnik R., Picard B., Denry I., Cahiers des biomatériaux dentaires : 1- Matériaux minéraux, Masson, 1992
- 48 - Ogolnik R., Picard B., Denry I., Cahiers des biomatériaux dentaires : 2- Matériaux organiques, Masson, 1992
- 49 - Perie B., Defline B., Bohin F., Quelles sont les causes des déformations des empreintes? Strat. Proth. Février 2005, Vol.5, n°1, pp17-23
- 50 - Pogeant J., Raynaldy L., Hobeilah R. – L'empreinte primaire en prothèse amovible complète : facteurs incontournable de réussite, Cahier de synthèse clinique et thérapeutique 2012, Faculté de chirurgie dentaire de Toulouse
- 51 - Pogeant J., Thèse 3<sup>e</sup> cycle Sci Odontologique (TOU3-3042), Rôle des mini-implants dans les thérapeutiques prothétiques par prothèse amovible complète, Toulouse, 2004
- 52 - Pompignoli M. – Prothèse complète clinique et laboratoire, 4<sup>ème</sup> édition, T.1 et T.2 réunis
- 53 - Pompignoli M., Doukhan JY., Raux D., Prothèse complète : clinique et laboratoire, Tome 1, Nouvelle édition, Editions CdP, Paris, 2004
- 54 - Rangert Bo. Forces and moments on Branemark implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1989 ; 4 : 241-247
- 55 - Rendell J., Grasso J. E., Gay T., Retention and stability of the maxillary denture during function. J. Prosthet. Dent. 1995 Avril;73(4) : 344-7
- 56 - Rignon-Bret C. – Attachements et prothèses complètes supra-radicaux et supra-implantaires, éd CdP 2008
- 57 - Rignon-Bret C. et J.-M. Prothèse amovible complète, prothèse immédiate, prothèse supra-radicaux et implantaire, Editions CdP, Collection JPIO, Rueil-Malmaison, Novembre 2002
- 58 - Salloum S., Thèse 3<sup>e</sup> cycle Sci Odontologique (TOU3-3048), Les empreintes en prothèse odontologique : matériaux et techniques, un choix raisonné, Toulouse, 2009
- 59 - Samoian R. Apport des techniques piézographiques en prothèse adjointe totale. Actualités Odonto-Stomatologiques, 1992 ; 177 : 157-177
- 60 - Santoni P et al. Etude de trois matériaux d'enregistrement de la relation centrée. Cah Prothèse 1998 ; 103 : 57-64

- 61 - Schoendorff R., Millet C., Rétention en prothèse amovible complete, Encyclopédie Médico-Chirurgicale (Paris-France) Stomato-odontologie II, 23-325-B-05, 1995, pp.1-6
- 62 - Serre D., Pouyssegur V., Matériaux à empreinte ; Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Elsevier SAS, Paris, Odontologie, 23-064-A-10
- 63 - Stephan G., Ringot O., Mariani P., Prothèse complète maxillaire à complément de rétention implantaire, Réalités Cliniques, vol.14, n°2, 2003, pp213-223
- 64 - Supplee SG., The importance of taking impressions with the mouth closed and under normal biting pressure. Dental Digest. 20 : 561-71, 1914
- 65 - The McGill consensus statement on overdentures. European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry 2002;10:95–6
- 66 - The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. Montreal, Quebec, 24-25 Mai 2002, Int J Oral Maxillofac. Implants. 2002 Juillet Août;17(4):601-2
- 67(61) - The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. Gerodontology 2002 Juillet;19(1):3-4
- 68 - Two implant retained overdentures—A review of the literature supporting the McGill and York consensus statements, J.M. Thomason , S.A.M. Kelly , A. Bendkowski , J.S. Ellis, journal of dentistry 40 (2012) 22 – 34
- 69 - Van Noort R., Introduction to dental materials, Second edition, Mosby, Edinburgh, 2002
- 70 - Wee AG., Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. J Prosthet Dent. Mars 2000;83(3):323-21
- 71 - Whitters CJ., Strang R., Brown D. et al. Dental materials : 1997 literature review, Journal of Dentistry. 1999, 27, pp.401-435