

## **ATTACHES**

M. Abdoulaye	DIOUF	Parodontologie
M. Alpha	KOUNTA	Chirurgie Buccale
M. Oumar Harouna	SALL	Matières Fondamentales
M. El Hadj Babacar	MBODJ	Prothèse Dentaire
Mlle Fatou	LEYE	O.C.E.

## **SOMMAIRE**

### **INTRODUCTION.....**

**..1**

### **PREMIERE PARTIE :**

### **GENERALITES.....4**

#### **I - CONSIDERATIONS**

#### **ANATOMIQUES.....5**

##### **I . 1 - ZONES ANATOMIQUES A**

##### **RISQUE.....5**

###### **I . 1 . 1 - Au**

**maxillaire supérieur.....5**

###### **I . 1 . 2 - A la**

**mandibule.....9**

<b>I . 2 - OSTEOARCHITECTURE DES MAXILLAIRES.....</b>	<b>16</b>
I . 2 . 1 - Au	
maxillaire supérieur.....	16
I . 2 . 2 - A la	
mandibule.....	16
 <b>I . 3 - RESORPTION OSSEUSE.....</b>	 <b>18</b>
I . 3 . 1-	
Définition.....	18
I . 3 . 2- Classification des maxillaires en fonction de leur morphologie et de la qualité	
osseuse.....	19
I . 3 . 2 . 1 - Classification selon de la morphologie.....	19
I . 3 . 2 . 2 - Classification selon la qualité osseuse.....	25
 <b>II - OSTEOINTEGRATION.....</b>	 <b>27</b>
II . 1-	
DEFINITION.....	27
 <b>II . 2 - FACTEURS DE L'OSTEOINTEGRATION.....</b>	 <b>27</b>
II . 2 . 1 - La biocompatibilité du matériau.....	27
II . 2 . 2 - L'état de surface.....	28

II .2 .3 - La configuration de l'implant.....	28
II .2 .4 - La qualité d'os.....	28
II .2 .5 - La technique chirurgicale.....	29
II .2 .6 - La pérennité de l'ostéointégration.....	30

## **II . 3 - CRITERES DE SUCCES DE L'OSTEOINTEGRATION.....30**

## **III- DIFFERENTS TYPES D'IMPLANTS.....32**

III .1 - DEFINITION.....	32
-----------------------------	----

III .2 - LE TITANE.....	32
----------------------------	----

III .3 - CLASSIFICATION DES IMPLANTS.....	35
<u>III .3 .1 - Les implants juxta-osseux ou sous périostes.....</u>	<u>35</u>
III .3 .2 - L'implant mandibulaire trans- osseux.....	36
III .3 .3 - Les implants endo- osseux.....	37

III .3 .3 .1 - Les implants à insertion axiale.....	38
III .3 .3 .2 - Les implants à insertion latérale.....	40

## DEUXIEME PARTIE : PROTOCLE DE POSE D'IMPLANT.....

### 44

#### I - L'EXAMEN PRE- IMPLANTAIRE.....45

##### I .1 - L'EXAMEN CLINIQUE.....45

###### I .1 .1 - Bilan médical général.....45

###### I .1 .1 .1 -

###### Indications.....45

###### I .1 .1 .2 - Contre-

###### Indications.....46

###### I .1 .2 - Examen

###### local.....50

###### I .1 .2 .1 - Examen

###### exobuccal.....50

###### I .1 .2 .2 - Examen

###### endobuccal.....51

##### I .2 - LES EXAMENS

##### PARACLINIQUES.....55

###### I .2 .1 - Determination du site

###### implantaire.....55

I .2 .1 .1 - Le guide radiologique.....	57
I .2 .1 .2 - Le guide chirurgical.....	57
I .2 . 2 - Les examens radiologiques.....	58
I .2 .2 .1 - Méthodes radiographiques conventionnelles.....	59
I .2 .2 .2 - Méthodes radiographiques modernes.....	63
I .2 .2 .2 .1 - La radiovisiographie (RVG).....	63
I .2 .2 .2 .2 - Le scanner.....	63
I .2 .2 .2 .3 - Le scanora.....	67
I .2 .2 .2 .4 - Le dentscan.....	68
I .2 .2 .2 .5 - Le scanlam.....	69
I .2 .3 - Les examens biologiques.....	69
<u>I .2 .4 - Analyse prothétique.....</u>	<u>70</u>
I .2 .5 – Analyse esthétique.....	71

## **II - LA PHASE CHIRURGICALE.....73**

### **II .1 - LA CHIRURGIE PRE- IMPLANTAIRE.....73**

II .1 .1 - Extraction des racines résiduelles.....	73
II .1 .2 - Régularisation des crêtes osseuses.....	73
II .1 .3 - Elimination des crêtes flottantes.....	73
II .1 .4 - Désinsertion des brides e des freins.....	74

## **II .2 - LA PREMIERE PHASE**

### **CHIRURGICALE.....75**

II .2 .1 – Préparation du patient.....	75
---	----

#### **II .2 .2 -**

Anesthésie.....	76
-----------------	----

II .2 .3 - Incision et décollement.....	77
---	----

II .2 .4 - Technique chirurgicale de mise en place des implants.....	81
---	----

## **II .3- LA DEUXIEME PHASE**

### **CHIRURGICALE.....90**

## **III - LES TECHNIQUES**

### **AVANCEES.....93**

#### **III .1 - IMPLANTS ET**

SINUS.....	93
------------	----

III .1 .1 - Implants à pénétration sinusienne.....	93
---	----

III .1 .2 - Complements sous sinusiens.....	95
--	----

### **III . 2 - IMPLANTS IMMEDIATS APRES EXTRACTION.....97**

III .2 .1 - Intérêt de la mise en place immédiate après extraction.....	97
--	----

III .2 .2 - Technique de mise en place.....	98
--	----

#### **III .2 .3 –**

Résultats.....	99
----------------	----

### **III . 3 – EXTRACTION ET IMPLANTATION DIFFEREE .....100**

III .3 .1 - Extraction et implantation différée à 6 semaines.....	100
--	-----

III .3 .2 - Implantation différée à 6 ou 12 mois.....	100
--	-----

### **III . 4 - COMBLEMENTS OSSEUX ET GREFFES D'APPOSITION.....101**

III .4 .1 - Comblement osseux.....	101
---------------------------------------	-----

III .4 .1 .1 - Classification des matériaux de comblement en fonction de leurs incidences	
--	--

biologiques.....	101
------------------	-----

III .4 .1 .2 - Autogreffes osseuses.....	102
---	-----

III .4 .1 .3 - Allogreffes	
osseuses.....	103
III .4 .1 .4 - Xénogreffes osseuses ou hétérogreffes : Intérêt du T650.....	105
III .4 .2 - Greffes d'apposition	
.....	106
III .4 .2 .1 - Les augmentations d'épaisseur de la crête	
.....	106
III .4 .2 .2 – Les insuffisances de hauteur des secteurs antérieurs	
.....	106

## **TROISIEME PARTIE : PROTHESE TOTALE IMPLANTO- PORTEE.....1**

### **08**

#### **I - TYPES DE PROTHESE**

##### **TOTALE.....109**

#### **I .1 - PROTHÈSE AMOVIBLE**

##### **COMPLÈTE.....109**

#### **I .2 - PROTHÈSE FIXE**

##### **COMPLÈTE.....109**

#### **II - MOYENS D'ANCRAGE**

##### **.....111**

#### **II .1 - ANCRAGE DE PROTHESE AMOVIBLE**

##### **COMPLETE.....111**



II .1 .1 - Barre de stabilisation.....	111
II .1 .1 .1 - Barre d'ackermann.....	113
II .1 .1 .2 - Barre de Dodler.....	113
II .1 .1 .3 - Barre de Halder.....	113
II .1 .2 - Attachements type bouton- pression.....	114
II .1 .3 - Attachements magnétiques.....	116
II .1 .4 - Les coiffes télescopes.....	117

## **II .2 - ANCRAGE DE PROTHESE FIXE COMPLETE.....117**

II .2 .1 - Prothèses vissées.....	117
II .2 .2 - Prothèses scellées.....	118

## **III - STADE PROTHETIQUE ET CONCEPT OCCLUSAL.....123**

III .1 - STADE PROTHETIQUE.....	123
------------------------------------	-----

<b>III .2 - CONCEPT</b>	
<b>OCCLUSAL.....</b>	<b>125</b>
III .2 .1 - Définition des concepts	
occlusaux.....	127
III .2 .2 - Concept occlusal dans le traitement de l'édentation	
totale.....	129
III .2 .3 - Concepts occlusaux et réalité	
fonctionnelle.....	132
III .2 .4 - Matériaux prothétiques et forces	
occlusales.....	134
 <b>IV – MAINTENANCE EN IMPLANTOLOGIE</b>	
<b>ORALE.....136</b>	
 IV .1 - LA MALADIE PERI -	
<b>IMPLANTAIRE.....</b>	<b>136</b>
 IV .2 - LA MAINTENANCE INDIVIDUELLE ET	
<b>PROFESSIONNELLE.....</b>	<b>137</b>
 CAS	
<b>CLINIQUES.....</b>	<b>142</b>
 <b>CONCLUSION.....</b>	 <b>1</b>
	<b>51</b>
 <b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	 <b>1</b>
	<b>55</b>

## DEDICACES ET REMERCIEMENTS

Par la grâce de dieu le tout puissant

Je dédie ce travail :

En mémoire à mon grand père :

Que la terre vous soit large. Puisse dieu miséricordieux, vous accueillir dans son paradis.

A ma mère :

Je te dédie de tout cœur ce travail, tu as sacrifié toute ta vie pour nous. tu as rempli tes devoirs envers tes enfants, puisse dieu te garder encore longtemps parmi nous, néanmoins le temps est venu de te rendre hommage et de te témoigner ma reconnaissance. Que ce travail en soit l'expression concrète.

A mon père :

Tu as toujours subvenu à mes besoins durant toutes ces années d'études

Que ce travail soit le fruit de tes efforts

Et que le tout puissant t'accorde une très grande vie.

A ma grande mère maternelle

Langue vive et bonne santé. Tu n'as cessé de m'encourager

Reçois ici l'expression de toute ma reconnaissance et de tout mon amour.

A mes grands parents

Merci pour votre soutien sans faille.

Que dieu vous prête longue vie.

A mes frères et sœurs :

Puisse dieu renforcer la complicité l'amour, la solidarité, et le respect qui nous lient tous.

A tous mes oncles et tantes

A tous mes cousins et cousines

Recevez ici l'expression de ma profonde affection.

Tous mes amis :

Qui se reconnaîtrons, que notre amitié reste éternelle

A toute la famille LARAKI

A toute la famille NDIAYE

Je ne saurais suffisamment vous dire merci pour la chaleureuse ambiance familiale, que vous avez créée autour de moi, et qui m'a épargné le dépaysement. Reconnaissance éternelle.

A tous mes camarades de l'I.O.S.

A tous les enseignants l'I.O.S

A tout le personnel l'I.O.S

Mes sincères remerciements.

Au MAROC, ma patrie

Au SENEGAL, mon pays d`adoption.

### **Remerciements**

Nous tenons à remercier et à témoigner notre profonde gratitude ,au Docteur YAHYA FARAHAT de nous avoir permis d`assister à la pose d`implants dentaires dans son cabinet, et d`avoir contribué dans la réussite de ce travail. Nous tenons remercier le Docteur EMNIE TAHA pour ses conseils et son soutien

Pour leur disponibilité et gentillesse, nos sincères remerciements.

A notre Maître, Président de jury

Monsieur le professeur IBRAHIMA BA

La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de présider le jury de notre thèse nous honore beaucoup. Nous avons eu le privilège de bénéficier de votre enseignement durant notre formation .veiller trouver ici l'expression de notre vive reconnaissance et de notre profonde gratitude.

A notre Maître et Juge

Monsieur le Maître de Conférences Agrégé HABIB SY

Vous avez accepté spontanément de siéger dans notre Jury de thèse malgré vos nombreuses occupations. Recevez ici nos vifs remerciements et l'expression de notre profonde gratitude

A notre Maître et Juge

Monsieur le Maître de Conférences Agrégé MOUSSA BADIANE

Veuillez recevoir nos remerciements les plus sincères pour avoir bien voulu siéger dans notre jury. Qu'il nous soit permis de vous témoigner notre profonde admiration.

A notre Maître et Juge

Monsieur le Maître de Conférences Agrégé BOUBACAR DIALLO

Nous avons eu le privilège de bénéficier de vos enseignements clinique et théoriques, qui nous ont permis d'apprécier votre qualité humaine et celle d'enseignant toujours disponible. Votre humeur agréable, votre spontanéité et votre regard avisé, nous ont toujours créé un cadre de travail de confiance et de sécurité. Trouver ici l'expression de notre profonde admiration.

A notre Maître, Juge et directeur de thèse

Madame soukeye DIA TINE Maître assistant

Nous vous remercions de nous avoir motivé pour le choix de notre sujet et notamment au cours de ce travail.

Votre dynamisme, votre rigueur et votre amour pour le travail, ont largement contribué à l'aboutissement de cette étude.

Veiller trouver ici l'expression de notre sincère reconnaissance, de nos sentiments respectueux et de notre profonde gratitude.

# INTRODUCTION

Les progrès réalisés depuis une trentaine d'années sont énormes, le Pr. I. P. Branemark y a beaucoup contribué en développant le concept de l'ostéointégration.

Ses études ont prouvé la fiabilité du système tant au niveau de l'implant que de la prothèse implanto-portée.

Le succès à long terme de l'ostéointégration des implants dépend de leur degré d'ancrage, de leur stabilité après la phase chirurgicale, et également de l'importance des charges supportées par ces implants durant la fonction masticatrice. D'où la recherche d'un bon équilibre entre ces deux facteurs (chirurgie et prothèse) lors de l'établissement du plan de traitement.

Le praticien en odontologie est souvent confronté dans sa pratique à des difficultés d'ordre général et surtout local pour stabiliser une prothèse adjointe conventionnelle chez un édenté total. La prothèse implanto-portée apporte une solution intéressante au problème du patient édenté total et augmente notablement son confort.

L'objectif de ce travail est d'étudier les différents moyens de réhabilitation de l'édenté total en implantologie orale.

Ainsi nous avons divisé notre étude en trois parties :

Dans la première nous avons rappelé brièvement les aspects anatomiques des maxillaires, le concept de l'ostéointégration, la description des différents types d'implants.

La seconde partie est consacrée à la description des critères de sélection du malade et du protocole chirurgical.

La troisième partie concerne :

- les différentes méthodes prothétiques existantes pour réhabiliter un édenté total.
- L'occlusion des prothèses sur implants, discipline souvent négligée et pourtant indispensable au maintien dans le temps des systèmes implantés.

- L'importance de la maintenance individuelle et professionnelle, dans le succès à long terme du traitement implantaire.



# **PREMIERE PARTIE :**

## **GENERALITES**

### **I - CONSIDERATIONS ANATOMIQUES**

#### **I. 1 - ZONES ANATOMIQUES A RISQUE**

### **I . 1 . 1 - Au maxillaire supérieur**

Le maxillaire est un os pair non symétrique creusé de deux volumineuses cavités : les sinus maxillaires ou antres d'Highmore. Il est situé au dessus de la cavité buccale, au dessous de la cavité orbitaire et en dehors des fosses nasales (schéma 1). [63]

On lui distingue :

- \* Un corps comprenant une base, trois faces latérales et six bords.

- \* Trois apophyses : pyramidale, montante, et palatine.

- \* Le sinus maxillaire :

C'est une cavité creusée à l'intérieur du corps du maxillaire, généralement à la forme d'une pyramide triangulaire et occupe à peu près toute l'épaisseur de l'apophyse pyramidale (schéma 2 ). [63]

Par rapport aux obstacles anatomiques à éviter lors de la pose d'implant, le maxillaire est divisé en 5 secteurs

- la zone antérieure.
- le pilier canin.
- secteur sous sinusien
- secteur tubérositaire
- pilier pterygomaxillaire.

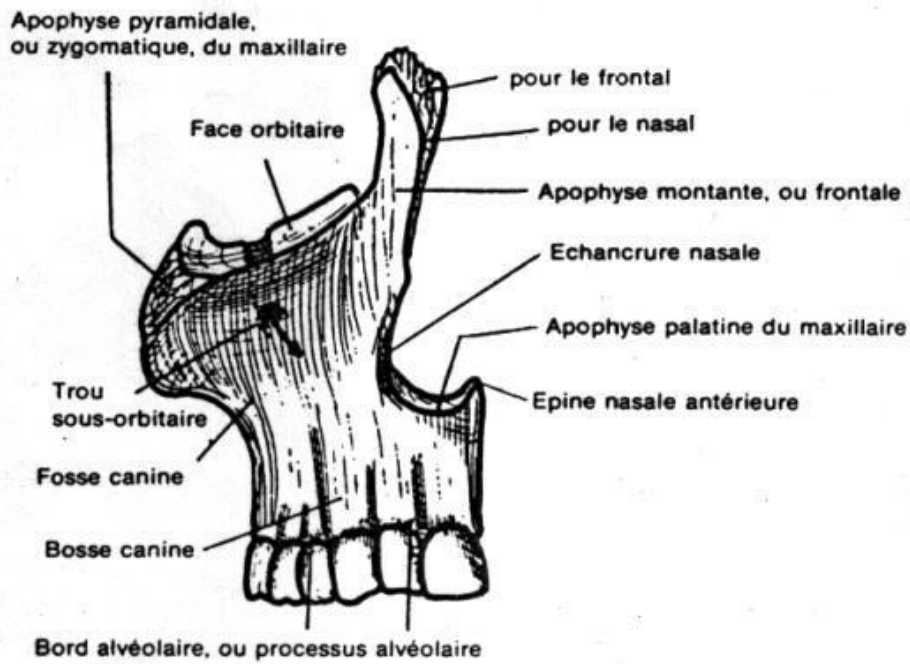


Schéma 1 : vue antérieure du maxillaire

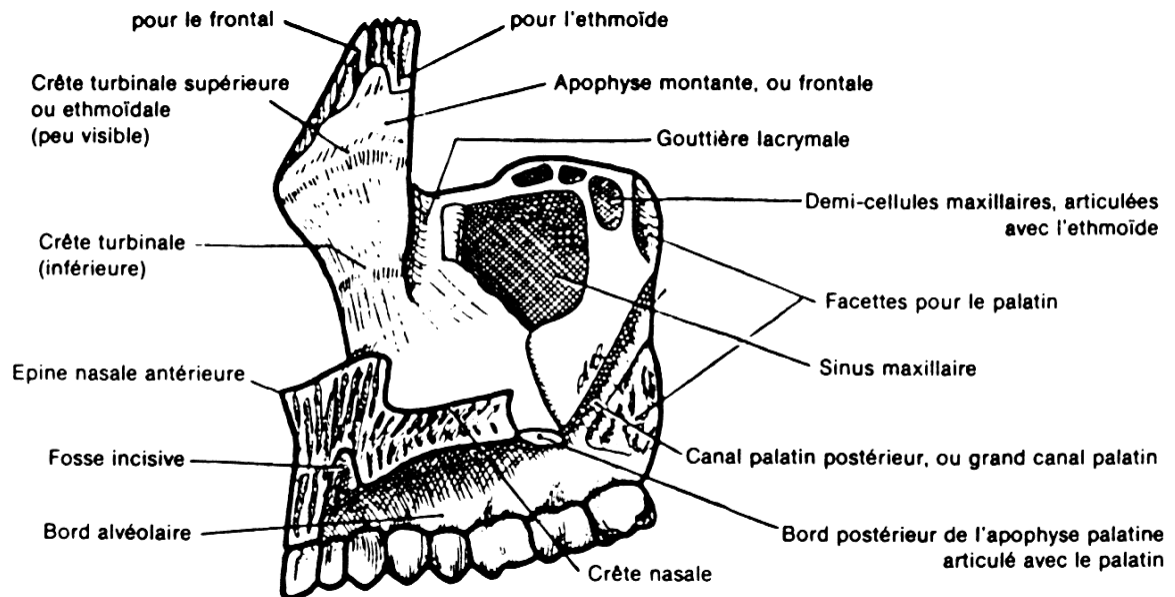


Schéma 2 : vue médiale du maxillaire

**\* la zone antérieure : [25 ; 76]**

C'est le secteur esthétique de la denture. La préservation de la table externe sur toute sa hauteur est une nécessité. L'implant restera à distance de la suture intermaxillaire qui, bien qu'étant une synarthrose, présente une relative mobilité néfaste à la stabilisation primaire de l'implant.

– le canal palatin antérieur ou foramen naso-palatin:

Il résulte de l'union de deux demi gouttières latérales appartenant chacune à l'apophyse palatine correspondante.

Toute lésion à ce niveau entraîne un risque hémorragique non négligeable.

– les fosses nasales :

Ce sont des cavités anfractueuses, séparées l'une de l'autre par une mince cloison sagittale et situées au dessus de la cavité buccale, au dessous de la cavité crânienne et en dedans des cavités orbitaires. [63]

Il y a un risque d'effraction de la muqueuse pituitaire avec épistaxis et possibilité d'infection péri-implantaire en cas de lésion au niveau de l'épine nasale antérieure.(schéma 1)[54]

**\* Le pilier canin : [25]**

Les conditions biomécaniques font de la canine un secteur excellent d'implantation car elle réunit les conditions anatomiques idéales pour un bon ancrage. La hauteur et l'épaisseur d'os sont importantes.

– le sinus est étendu antérieurement, son prolongement antérieur correspond à la face postéro-interne du pilier canin.

– le canal dentaire antérieur et supérieur : parcourt le pilier canin vers le bas en livrant passage aux vaisseaux et nerfs dentaires antérieurs destinés à la canine et les incisives. Une lésion des artérioles peut entraîner une hémorragie sans conséquence.

– le trou sous orbitaire : situé sur la face génienne du maxillaire supérieur, il termine en avant le canal sous orbitaire. Toute lésion à ce niveau entraîne une anesthésie ou paresthésie de la lèvre supérieure, des incisives et de la canine homo latérale. Il faut être prudent en cas de maxillaire très résorbé. (schéma 1)

– les fosses nasales : La paroi antéro-interne du pilier correspond à la paroi interne des fosses. Le risque est le même que celui déjà évoqué ci-dessus, il est important de conserver l'intégrité de la muqueuse.

#### **\* Secteur sous sinusien :**

C'est la région de l'arcade dentaire maxillaire la plus touchée par l'édentement, elle est moins favorable pour la mise en place des implants du fait de la présence du sinus. A ce niveau l'os est de nature très spongieuse et de faible volume.

– la région prémolaire :

C'est une zone très délicate, seule une faible épaisseur d'os spongieux sépare la corticale du plancher sinusien du fond de l'alvéole.

Il existe toutefois des techniques reconstructives qui rendent maintenant cette zone exploitable.

– la région molaire :

- les apex de la 1ère molaire sont en rapport intime avec le sinus.

- les apex de la 2ème molaire sont séparés du sinus par une travée d'os compact.

A noter l'émergence du canal palatin postérieur du côté palatin. [25]

**\* Secteur tubérositaire :**

C'est une zone constituée d'os spongieux peu dense abritant une moelle osseuse hématopoïétique, donc peu propice à la pose d'implants. [25]

**\* Pilier pterygomaxillaire :**

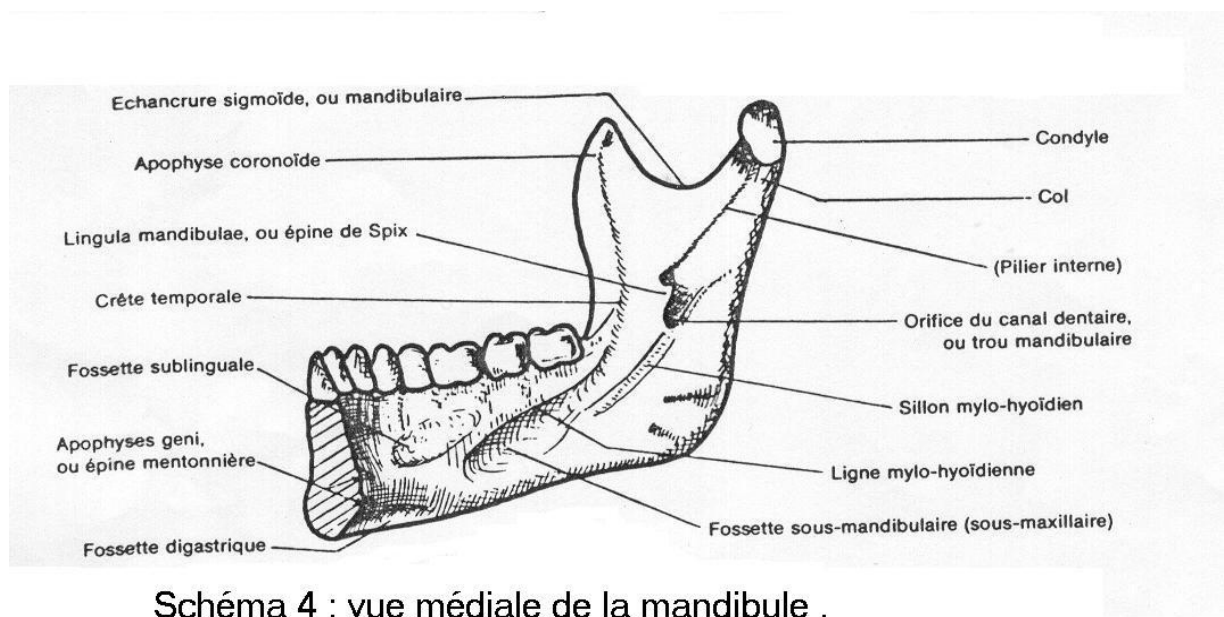
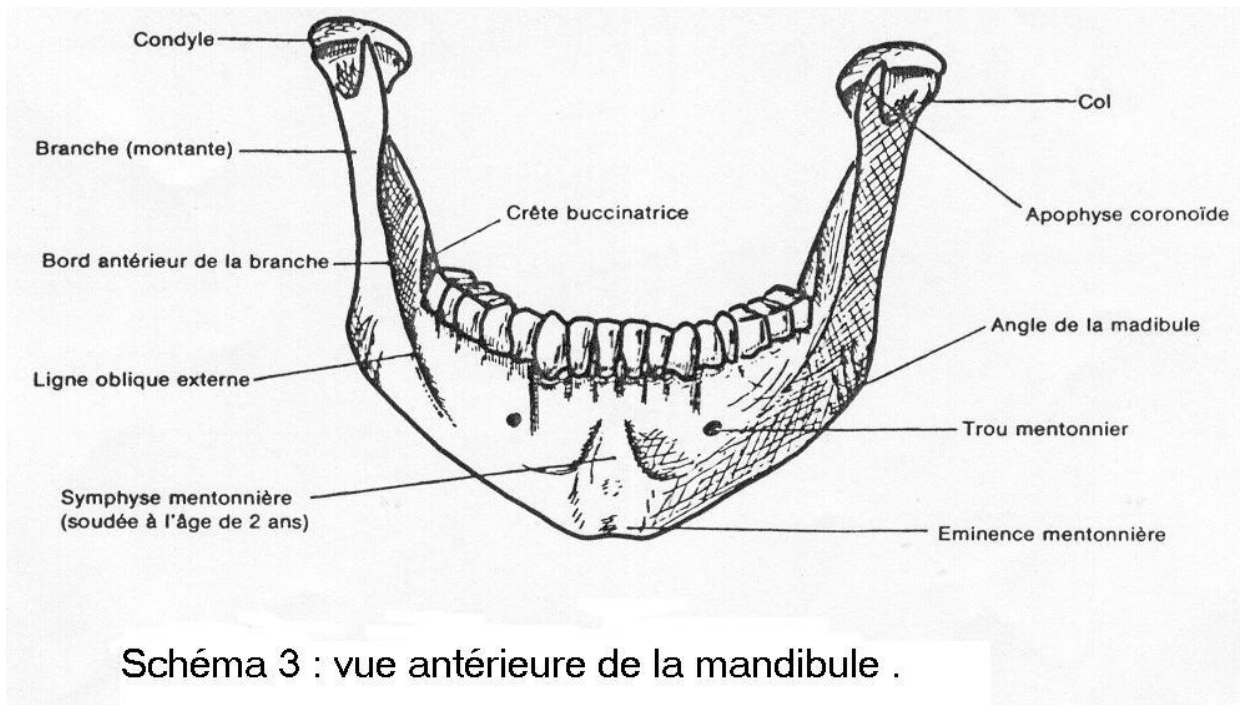
C'est la réunion de la paroi postérieure du maxillaire, de la lame verticale de l'os palatin et des ailes ptérygoïdes du sphénoïde. [9] A ce niveau on a la présence de :

- l'artère palatine descendante : sa lésion est quasi systématique
- les artères alvéolaires : on peut avoir une hémorragie qui est bien jugulée par la mise en place des implants.
- l'artère maxillaire interne : pas de lésion à ce niveau du fait de sa position qui est plus antérieure à la zone de forage. [25]

Actuellement, ce site est controversé pour la pose d'implant en raison de la faible épaisseur de l'aile interne de sphénoïde (1,5 mm)

**I . 1 . 2 - A la mandibule :**

C'est un os impair, médian et mobile qui constitue à lui seul le massif osseux inférieur de la face, il s'articule par ses deux branches montantes à la base du crâne aux os temporaux .(schéma 3 et 4) [ 9]



On lui distingue :

- \* une partie moyenne : Le corps formé par deux branches horizontales.
- \* deux parties latérales : Les branches montantes qui s'élèvent aux deux extrémités postérieures du corps. [9]

Du point de vue chirurgical, la mandibule a été divisée en 3 secteurs :

- Un secteur antérieur symphysaire en avant des trous mentonniers.
- Un secteur prémolaire.
- Un secteur molaire.

**\* Secteur antérieur symphysaire en avant des trous mentonniers :**

A ce niveau les obstacles à éviter sont :

○ Le pédicule incisif :

Il parcourt la masse osseuse dans le diploé. Sa lésion en particulier près du trou mentonnier pourrait entraîner une anesthésie temporaire des incisives et de la canine homo latérale et une paresthésie temporaire labiomentonnière. Cependant, cliniquement, il est possible soit de s'arrêter à 2 mm avant le pédicule , soit de le traverser (schéma 5) [25]

○ L'artère sublinguale qui est une branche de l'artère linguale, se divise en deux rameaux :

- l'un supérieur destiné au menton osseux.
- l'autre inférieur contournant la mandibule destiné aux parties molles de la région mentonnière. [52]



Une fois l'artère rompue elle se rétracte et peut se mettre à saigner plusieurs heures. C'est une urgence chirurgicale.

○ L'artère submentale:

Branche collatérale de l'artère faciale avec trajet extra osseux. La traversée lente et prudente de la corticale inférieure permet d'éviter le risque de lésion vasculaire. [25]

**\* secteur prémolaire :** (trou mentonnier)

Les corticales sont épaisses à ce niveau et l'émergence du trou mentonnier se fait entre les 2 prémolaires, il est situé normalement à 10 mm du rebord basilaire et peut varier en cas de résorption sévère .La localisation de sa position se fait par exploration radiographique.(schéma 3) [28]

Une paresthésie labio-mentonnière peut être provoquée par étirement du nerf ou par lacération ou compression du pédicule vasculo-nerveux lors de la mise en place de l'implant.

**\* secteur molaire :**

L'os est élargi dans le sens vestibulo-lingual par la naissance de la ligne oblique interne, le volume d'os spongieux augmente. [25]

La loge sous maxillaire est une excavation triangulaire ostéo-musculo-aponévrotique, située au niveau de la face interne de la mandibule, donc il faut éviter une direction oblique lors du forage. [63]

Cette loge contient la glande sous maxillaire, les vaisseaux faciaux, le nerf lingual, les vaisseaux et nerfs mylohyoïdiens et les ganglions lymphatiques.(schéma 4) [63]

○ Le nerf dentaire inférieur ou nerf alvéolaire inférieur:

C'est la plus volumineuse branche du nerf maxillaire inférieur, accompagné par l'artère dentaire inférieure, le nerf pénètre dans le canal dentaire où il peut présenter deux dispositions bien différentes :

– le plus souvent dans les deux tiers des cas, le nerf chemine dans le canal avec les vaisseaux dentaires inférieurs jusqu'au trou mentonnier où il va se diviser en deux branches (nerf mentonnier et nerf incisif) en fournissant auparavant plusieurs collatérales.

– dans l'autre tiers des cas, le nerf dentaire inférieur se divise dès son entrée dans le canal, en deux branches terminales : Le nerf mentonnier et le nerf dental. Dans ce cas il n'y a pas de nerf incisif proprement dit. [60 ; 63]

– l'atteinte du nerf dentaire inférieur est directe par lacération lors du forage, avec un risque de compression en cas d'insertion de l'implant.(schéma 5)

○ L'artère mylohyoïdienne :

Elle court sous la ligne oblique interne, elle est difficile à mettre en évidence, et sa lésion peut avoir de graves conséquences.

○ L'artère faciale :

Branche de l'artère carotide externe avec un trajet extra osseux, après un parcours profond, elle croise le bord basilaire du corps de la mandibule en avant de l'angle antéro-inférieur du masséter. [63]

Dans une situation clinique habituelle, sa lésion est impossible, mais il est à noter que cette artère est à proximité du champs opératoire lors de la mise en place d'implants dans les zones postérieures. Sa lésion est une urgence chirurgicale qui peut imposer la ligature de la carotide externe. [25]

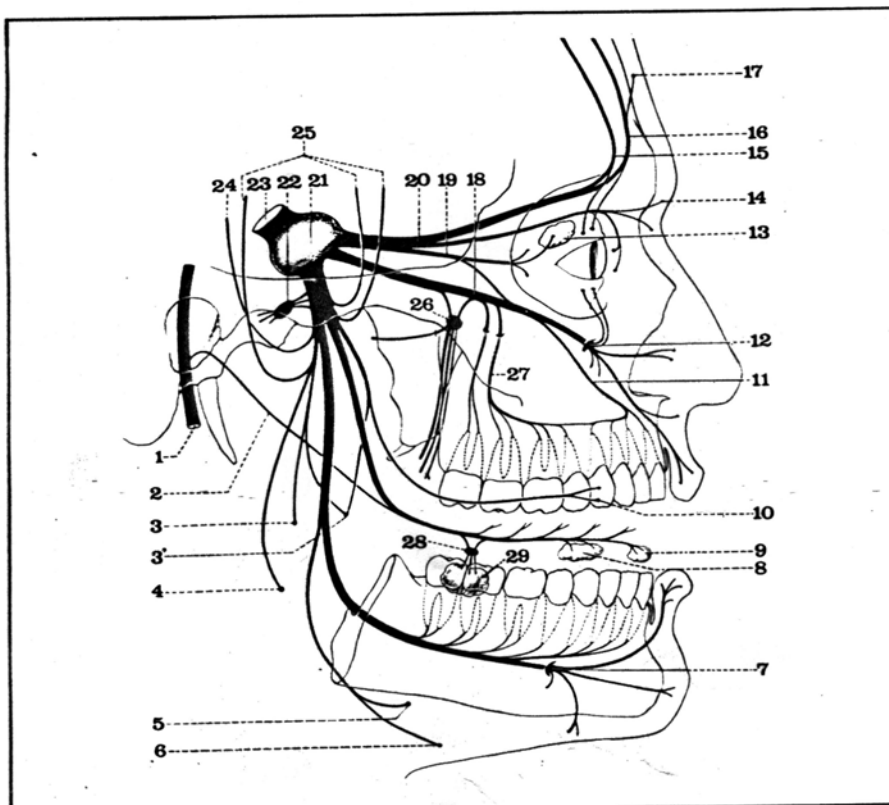


Schéma 5 :

Représentation schématique du nerf trijumeau et de ses branches (d'après Pitres et Testut).

1. Nerf facial.
2. Corde du tympan.
3. Nerf du ptérygoïdien interne.
- 3'. Nerf du ptérygoïdien externe.
4. Nerf du masséter.
5. Nerf du mylo-hyoïdien.
6. Nerf du ventre antérieur du digastrique.
7. Nerf dentaire inférieur.
8. Glande sublinguale.
9. Glande linguale de Blandin.
10. Nerf buccal.
11. Nerf dentaire antérieur.
12. Nerf sous-orbitaire.
13. Glande lacrymale.
14. Nerf nasal.
15. Nerf frontal externe.
16. Nerf frontal interne.
17. Rameau cutané du nerf frontal interne.
18. Nerf maxillaire supérieur.
19. Nerf lacrymal.
20. Nerf ophtalmique.
21. Ganglion de Gasser.
22. Ganglion otique.
23. Nerf trijumeau.
24. Nerf auriculo-temporal.
25. Nerfs temporaux profonds.
26. Ganglion sphéno-palatin.
27. Nerf dentaire postérieur.
28. Ganglion sous-mandibulaire.
29. Glande sous-mandibulaire.

## **I . 2 - OSTEOARCHITECTURE DES MAXILLAIRES :**

### **I . 2 . 1 - Au maxillaire supérieur :**

C'est un os formé de tissu compact, une structure s'apparentant à la lamina dura a été décrite par CREPY variant de 0,1 mm à 1 mm d'épaisseur, bordant à la fois l'os externe et les cavités pneumatiques. Il n'intègre pas les contraintes créées par la mastication, celles-ci captées par les dents sont transmises par l'intermédiaire de trabécules osseuses formées d'os spongieux. Le reste de l'os maxillaire n'est composé que d'os papyracé. [16 ; 60 ;71]

L'os maxillaire est composé de nombreuses pièces osseuses creuses et de cavités telles que la cavité orbitaire, le sinus maxillaire et les fosses nasales. Ces cavités ont des parois très minces par contre certains bords sont très épais (1-10mm) et forment de véritables colonnes osseuses ou des poutres de résistance entre lesquelles existent des lignes de faiblesse qui expliquent les lignes de fractures de LEFORT. Ainsi donc en dehors de la zone du pilier antérieur et externe l'os maxillaire est peu favorable à supporter une implantation. [57 ; 60 ;71]

### **I . 2 .2 A la mandibule :**

La mandibule constitue à elle seule le squelette facial mobile, et donc est le point d'arrivée des muscles masticateurs puissants, élévateurs et abaisseurs de la mandibule. [71]

Pour répondre aux contraintes liées à l'insertion de ces muscles, la mandibule développe une corticale osseuse lui assurant une grande rigidité. On lui décrit trois zones :

- zone de la région incisive : L'étui cortical est naturellement épais au niveau symphysaire avec prédominance d'os compact, son épaisseur décroît sensiblement et rapidement de mésial en distal.
- zone de la canine jusqu'à la dent de sagesse : L'épaisseur de l'étui est variable avec des infléchissements au niveau du trou mentonnier, de l'alvéole de la 2<sup>ème</sup> prémolaire, de l'espace inter-dentaire 2<sup>ème</sup> prémolaire et 1<sup>ère</sup> molaire, du septum interradiculaire de la 2<sup>ème</sup> molaire, de l'espace 2<sup>ème</sup> molaire – 3<sup>ème</sup> molaire et du versant distal de la 3<sup>ème</sup> molaire.
- zone de la branche montante : Au niveau du triangle rétromolaire existe une très faible corticale osseuse.

L'os spongieux est formé de minces lamelles incurvées et le plus souvent fenêtrées appelées trabécules dont l'épaisseur croit en de multiples points de jonction. Elles s'amincissent à leur extrémité libre délimitant ainsi des cavités appelées alvéoles comblées de moelle osseuse, elles sont minuscules à la périphérie de l'os et au niveau du canal mandibulaire et s'accroissent au fur et à mesure que l'on pénètre dans la spongiosa.

D'après ROUX : L'os tend à l'hypertrophie par activité et à l'atrophie par inactivité. [61 ; 71]

La zone la plus épaisse de la corticale se situe au niveau :

- des molaires et des prémolaires, là où les contraintes manducatrices sont les plus élevées.
- des zones d'insertion musculaire (L.O.I et L.O.E).

Donc la mandibule a la double fonction de support des muscles masticateurs et d'intégration des contraintes manducatrices, et fera donc un site idéal d'implantation dentaire. Cependant il existe une zone principale à haut risque pour une implantation mandibulaire : Le canal dentaire inférieur dont le diamètre moyen avoisine 2 à 2,5mm . [60 ; 71]

### **I . 3 - RESORPTION OSSEUSE :**

#### **I . 3 .1- Définition :**

Classiquement définie par ACKERMANN : [14]

«C'est la disparition totale ou partielle d'un organe dont les éléments sont repris peu à peu par la circulation sanguine ou lymphatique ».

La résorption osseuse alvéolaire se caractérise par la perte de la hauteur des procès alvéolaires consécutive à la disparition des organes dentaires. Elle s'effectue généralement selon l'axe d'implantation des dents.

La morphologie des crêtes des dents varie selon :

- la situation de l'édentation et son importance quantitative .
- la perte osseuse accompagnant la perte (fracture alvéolaire, alveolectomie).
- l'asymétrie éventuelle.
- le délai écoulé depuis les pertes dentaires.
- les individus : Age, Sexe, Equilibre hormonal. [10]

Compte tenu des règles qui régissent le métabolisme osseux, l'édentation change les facteurs locaux pouvant intervenir sur l'équilibre ostéolyse—ostéogénèse.

La situation ostéogénique sous-entend que l'os reçoit des pressions et des tractions alternées. Ces incitations fonctionnelles lui sont transmises par les fibres desmodontales et par la fibromuqueuse.

Ainsi en cas d'édentation, on a une disparition des fibres et par la suite une absence de sollicitation osseuse aboutissant à une ostéolyse. Donc toute édentation non compensée provoque une rapide involution du tissu osseux, avec sur le plan morphologique une résorption évoluant selon l'axe des racines des dents extraites.

Toutefois les zones osseuses où sont insérées des freins et des ligaments sont le siège d'une résorption très atténuée. [10]

### **I . 3 . 2 - Classification des maxillaires en fonction de leur morphologie et de la qualité osseuse :**

#### **I . 3 . 2 . 1 - Classification selon la morphologie :**

Branemark et ses coll., d'après leur expérience ont montré que 5 groupes de mandibule et de maxillaire sont rencontrés généralement selon la morphologie de l'os résiduel et des différentes vitesses de résorption après extraction dentaire. 4 groupes ont été définis pour les classer selon la qualité osseuse. (Voir schéma).



### **\* Etude morphologique de la résorption :**

Atwood a défini six stades dans le cadre de l'étude morphologique de la résorption osseuse alvéolaire postextractionnelle.

- stade 1 : Corticale osseuse épaisse fondue avec la lamina dura « crête pre-extractionnelle ».
- stade 2 : Formation d'os trabéculaire nouveau et épithélialisation, bords encore aigus : « Crête postextractionnelle ».
- stade 3 : Crête résiduelle haute et arrondie.
- stade 4 : Crête en lame de couteau par diminution de diamètre vestibulo-lingual. (Perte de stimulation latérale).
- stade 5 : Résorption de la lame de couteau, les bords sont ronds mais à un niveau inférieur par rapport au stade 3.
- stade 6 : Résorption terminale au dessous des lignes obliques externe et interne et des apophyses géni (crête concave ). [14 ; 31 ; 35]

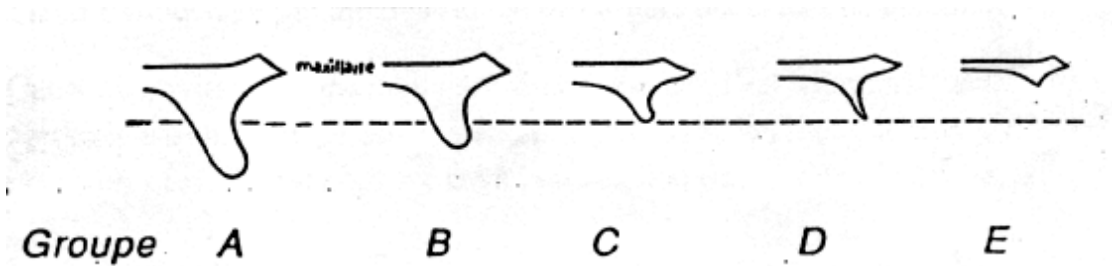
### **\* Résorption maxillaire :(schéma 6)**

Le maxillaire ne porte aucune insertion musculaire importante donc après extraction dentaire, sa structure est particulièrement fragilisée. [74]

La résorption est centripète diminuant l'arc maxillaire et effaçant la concavité de la voûte palatine. Il y a disparition des piliers et persistance d'un os papyracé peu favorable à la mise en place des implants endo-osseux.

De plus la modification gingivale n'est pas homothétique à celle de l'os, le remplacement des ostéocytes par des fibroblastes crée une gencive fibreuse et des crêtes flottantes donnant une fausse impression de maintien de l'os.

## Schéma 6 : Classification du maxillaire en fonction de la morphologie.



--- Les pointillés indiquent approximativement la limite entre l'os alvéolaire et l'os basal.

**Groupe A :** Presque toute la crête alvéolaire est présente.

**Groupe B :** Résorption modérée de la crête alvéolaire.

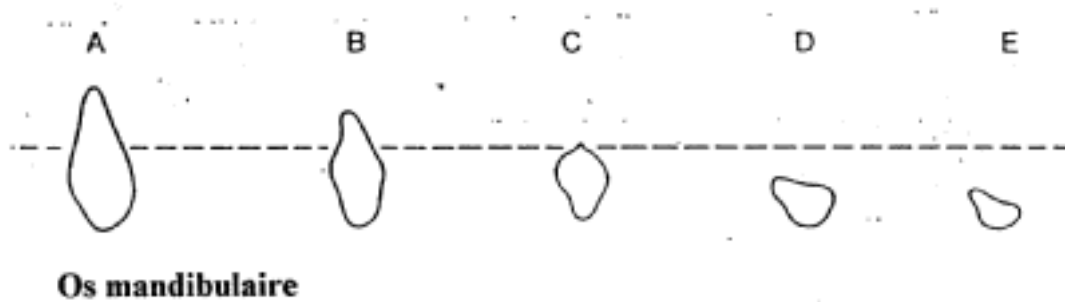
**Groupe C :** Résorption avancée de la crête résiduelle mais persistance de l'os basal.

**Groupe D :** Une faible résorption de l'os basal a débuté.

**Groupe E :** Une extrême résorption de l'os basal s'est installée.

– au niveau antérieur (incisivo –canin) :

### **Schéma 7 : Classification de la mandibule en fonction de sa morphologie.**



--- Les pointillés indiquent approximativement la limite entre l'os basal et l'os alvéolaire.

**Groupe A :** Presque toute la crête alvéolaire est présente .

**Groupe B :** Résorption modérée de la crête alvéolaire.

**Groupe C :** Résorption avancée de la crête résiduelle mais persistance de l'os basal.

**Groupe D :** Une faible résorption de l'os basal a débuté.

**Groupe E :** Une extrême résorption de l'os basal s'est installée .

Latéralement, le trou mentonnier se rapproche de la crête, il peut même se situer sur celle –ci quelque fois entouré d’une coque douloureuse à la pression. Cette situation est évidemment défavorable à toute implantation. **[38 ; 71]**

○ secteur postérieur :

La résorption est limitée par la ligne oblique externe et la ligne mylohyoïdienne (schéma 2), le relief osseux pouvant former une gouttière. Si l’on peut positionner des implants, on recherchera une longueur d’au moins 10mm avec un appui bi ou tricortical.

A la mandibule contrairement au maxillaire, on a formation de corticale osseuse dense à la place des dents extraites avec déplacement des crêtes en lingual sous l’effort des tractions musculaires du plancher buccal.

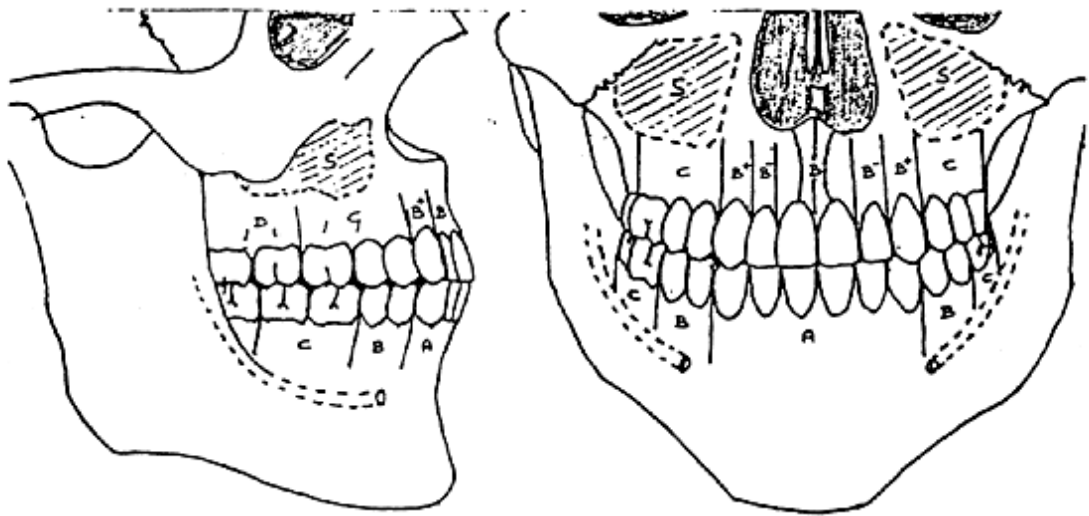
L’ostéoarchitecture est peu modifiée malgré la diminution des volumes osseux utilisables. La qualité de l’os reste globalement favorable pour l’implantation.

Il est à noter que des techniques chirurgicales par apposition de greffons osseux autogènes existent (tel que le comblement sous sinusien, élargissement de la crête antérieure. . .) mais ce sont des techniques lourdes dépassant le cadre de l’implantologie classique. **[38 ; 71]**

### **I . 3 . 2 . 2 - Classification selon la qualité osseuse :**

#### **Cartographie qualitative des maxillaires (SCORTECCI) :**

Cette cartographie qualitative de SCORTECCI permet de voir quelle sont les zones favorables ou non à une bonne implantation.(schéma 8 et 9)  
[17]



#### **Schéma 8 : Classification topographique des mâchoires .**

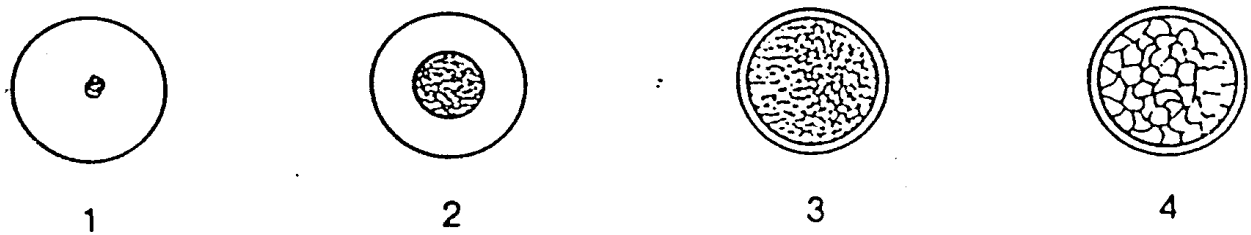
**Zone A :** Une forte densité osseuse, bonne spongieuse et corticale épaisse.

**Zone B :** Densité osseuse de bonne qualité, corticale moins épaisse que pour la zone A.

**Zone C :** Zone de qualité moyenne ou médiocre comportant des vides au niveau de la spongiosa avec un peu d'os cortical.

**Zone D :** Zone de très mauvaise qualité, os papyracé.

**Schéma 9 : Classification des maxillaires en fonction de la qualité osseuse.**



**Qualité 1 :** La presque totalité de l'os des maxillaires est composée d'os compact homogène.

**Qualité 2 :** Une épaisse couche d'os compact entoure un noyau d'os trabéculaire.

**Qualité 3 :** Une mince couche d'os cortical entoure un noyau d'os trabéculaire dense présentant une résistance favorable

**Qualité 4 :** Une mince couche d'os cortical entoure un noyau d'os trabéculaire de faible densité.

## **II - OSTEOINTEGRATION :**

### **II . 1 - DEFINITION :**

Selon Alberktsson : «l'ostéointégration est le contact direct entre la surface d'un implant supportant une charge et l'os vivant, contact visible au microscope optique formant une barrière qui s'oppose à toute pénétration microbienne.» [3]

L'ostéointégration doit être considérée comme une réponse physiologique stable capable de se perpétuer à long terme.

Scoretecci y ajoute la corticalisation qui semble être la réponse la plus stable du tissu osseux. Il fait remarquer que l'échec provient en général de l'absence d'ancrage cortical.

### **II . 2 - FACTEURS DE L'OSTEOINTEGRATON :**

L'ostéointégration est un phénomène obtenu par le respect de certains principes essentiels tels que :

#### **II . 2 . 1 - La biocompatibilité du matériau :**

Aucune réaction pathologique locale ou générale à court ou moyen terme n'a été rapportée. Le Titane reste le matériau biocompatible inerte de premier choix, commercialement pur (99.8% de Titane et 0.2% d'impuretés) avec des qualités mécaniques et biochimiques. [3 ;25 ; 72]

### **II . 2 . 2 - L'état de surface :**

Doit être traité de façon à éliminer tout polluant. Une surface poreuse donnera une meilleure intégration qu'une surface lisse d'après Olmstead.  
[3 ;25 ;72]

Cette idée reste controversée car une surface rugueuse est plus facilement colonisée par les bactéries.

### **II . 2 . 3 - La configuration de l'implant :**

Il est nécessaire d'avoir un contact immédiat sur la large surface possible entre l'os et l'implant.

D'après Takahashi : Les contraintes transmises à l'os seraient physiologiquement acceptables dans la mesure où l'on augmente la surface de l'implant.[3 ; 25 ; 72]

### **II . 2 . 4 - La qualité d'os :**

Zarb et Lokholm distinguent trois catégories de qualités osseuses :

\* L'os compact :

La substance osseuse est plus importante que les cavités contenant la moelle et les vaisseaux sanguins.Os dit haversien dense ou os cortical.

\* L'os spongieux :

Les cavités sont plus développées que la substance osseuse proprement dite sous forme de trabécules.C'est le soutien de différentes dentures.



\* L'os papyracé ou fasciculé :

Os avec beaucoup de fibres conjonctives en continuité avec celles du périoste, c'est un os incapable de supporter des contraintes importantes. [80]

## **II . 2 . 5 - La technique chirurgicale :**

\* Le métal :

le Titane pur, ne doit pas être contaminé.

\* Asepsie :

l'intervention doit être effectuée dans des conditions rigoureuses d'asepsie.

\* Echauffement :

Le respect d'un protocole opératoire atraumatique doit être de rigueur. La température lors de l'ostéotomie ne doit pas dépasser 47° sous peine de provoquer des lésions irréversibles de la micro-vascularisation et nécrose du tissu osseux.

Pour éviter cet échauffement durant l'intervention il faut :

- des forets neuf avec diamètre croissant.
- une vitesse lente ( 800-1500 tr/mn ).
- une bonne irrigation.

\* Fixité de l'implant ou stabilité primaire :

Intimité entre les parois du site receveur et les parois de l'implant est indispensable.

\* Enfouissement :

Mise en place du pilier gingival différé pour éviter les traumatismes et les micromouvements précoces entraînant par la suite formation de capsule fibreuse réactionnelle.

Actuellement des mises en charge immédiates dans certaines conditions sont à l'étude. [71]

## **II . 2 . 6 – La pérenité de l'ostéointégration :**

Elle est obtenue par le respect des conditions suivantes :

\*une bonne hygiène.

\*une bonne équilibration occlusale.

\*une prothèse adaptée

## **II . 3 - CRITERES DE SUCCES DE L'OSTEOINTEGRATION :( Selon Alberktsson et Coll.)**

### **II . 3 . 1 - Evaluation radiologique :**

\* Absence de zones radio-claires.

\* La perte osseuse cervicale marginale moyenne inférieure à 0.2 mm par an après mise en fonction.[4 ; 64]

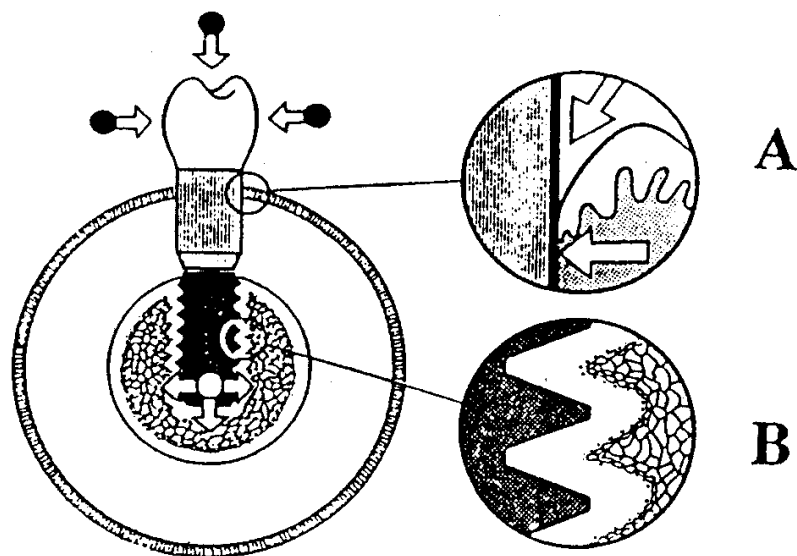
### **II . 3 . 2 - Evaluation clinique :**

\* Absence de douleur ou d'inconfort lié à l'implant.

\* Absence de paresthésie, d'infection, d'inflammation.

\* La conception de l'implant ne doit pas interdire la pose d'une couronne ou d'une prothèse dont l'esthétique convient au patient et au praticien.

Il est à noter que des taux de succès de 85% après 5 ans et 80% après 10 ans sont considérés comme des niveaux minimums de succès. (schéma 10 ci-dessous )



**Schéma 10 : Ostéointégration de l'implant.**

**A :** Perte osseuse crestale .(marginale)

**B :** Contact os/implant.

### **III – LES DIFFERENTS TYPES D'IMPLANTS DENTAIRES :**

Depuis longtemps on a recherché dans la profession dentaire d'implanter avec succès un dispositif métallique pour stabiliser ou porter des dents artificielles.

De nombreux types d'implants en Titane pur ayant pratiquement tous la forme d'une vis, et plus au moins dérivés du modèle proposé à l'origine par Branemark ont montré par une multitude d'études des taux de succès équivalents aussi bien à la mandibule 98% qu'au maxillaire 95%.

#### **III . 1 - DEFINITION :**

L'implant dentaire est un châssis en matériau biocompatible incorporé dans les maxillaires et servant de support à un dispositif prothétique fixe ou amovible, l'ensemble implant –prothèse constitue le système implantaire. [71]

#### **III . 2 - LE TITANE :**

L'utilisation du titane commercialement pur en implantologie orale connaît un essor considérable. Le titane n'existe pas sous forme de métal à l'état naturel. Le rutile et l'ilménite sont les deux principaux minerais du titane, généralement trouvés dans les roches éruptives et métamorphiques.[76]

##### **III . 2 . 1 - Les propriétés chimiques :**

Le titane élément de numéro atomique 22 appartient au groupe IV A de la classification de Mendeleïev.

A température ambiante, le titane présente une structure cristalline : phase alpha hexagonale.

A 882.5°C, cette phase se transforme en une autre structure cristalline, la phase beta-cubique-centrée.

Le produit nommé titane pur contient également des éléments complémentaires dissous dans la structure cristalline, ils ont une influence sur les propriétés mécaniques malgré leur proportion très réduite. [76]

### **III . 2 . 2 - Les propriétés physiques :**

Intérêt du titane pur :

Le titane est un métal pur non seulement biocompatible, mais aussi cytophyllactique et capable de liaison avec le milieu péri-implantaire .

C'est de tous les métaux celui qui a été le mieux étudié dans le domaine implantaire.

\* Point de fusion : le titane fond à 1660°C. il peut être stérilisé sans risque de déformation à 300°C dans un stérilisateur à billes de verre.

\* homogénéité et pureté : le titane n'est pas un alliage, mais un métal pur .

\* légèreté : Sa densité le rapproche des alliages légers (Al, Cu, Fe) :4,51g/cm<sup>3</sup>

\* excellente résistance au choc thermique : il a une faible conductibilité thermique : 0.04 cal/cm°C à 20 °c.

\* grande résistivité électrique : elle est de 48.2micro-ohm/cm à 20°C.

\* solidité : certains implants sont obtenus par des procédés d'usinage à partir d'une barre de titane pur, leur conférant par la suite un maximum de solidité.

\* dureté : elle est comparable à celle de l'acier.

\* usure : il s'use modérément.

\* potentiel d'électrode normal : il est de -1,75, ce qui lui confère un effet cathode (-) bénéfique, car il participe à l'attraction des ions calcium  $\text{Ca}^{++}$ .

[76]

### **III . 2 . 3 - Applications biologiques :**

\* Module d'élasticité : le titane a le module d'élasticité le plus proche de l'os (titane : 110.000 M Pa, os : 18000 M Pa) alors que celui de la céramique d'alumine est 20 fois plus élevé.

\* Amagnétisme : le titane est totalement dépourvu d'effet magnétique.

\* Biocompatibilité : Le titane est considéré comme un élément biocompatible.

Les données existantes ne permettent pas d'établir de relations dose effet ou dose réponse pour les effets, quel qu'ils soient, associés à l'exposition au titane ou à ses composés.

Par conséquent toute évaluation quantitative des dangers qui découlent pour la santé de l'homme de l'exposition au titane ou à ses composés en milieu professionnel ou extraprofessionnel est impossible.

\* Action cicatrisante : Vertus cicatrisantes de l'oxyde de titane.

\* PH neutre : le bioxyde de titane a un pH= 7.

\* ostéointegration : de part la passivation naturelle de ce métal on peut obtenir un lien biologique durable caractérisé par l'ostéointegration. [76]

### **III . 3 - CLASSIFICATION DES IMPLANTS :**

#### **III . 3 . 1 - LES IMPLANTS JUXTA OSSEUX OU SOUS PERIOSTES :**

Ils furent initiés par G. Dahl vers 1940 puis améliorés à partir de 1950 par Goldberg et Gersmoff.

La technique comporte 2 étapes :

- la première étape consiste à faire une incision muqueuse suivie de la prise d'empreinte pour l'élaboration d'une grille.
- la deuxième étape consiste à une ré-incision en vue d'ajuster la pièce confectionnée.

Il existe une 2<sup>ème</sup> technique extemporanée permettant de réaliser la pièce dans la même séance.

Cet implant présente beaucoup d'inconvénients parmi lesquels :

- c'est une intervention chirurgicale relativement lourde.

– c'est une méthode présentant beaucoup de risques élevés d'échec à moyen terme : Les déhiscences muqueuses sont fréquentes.

– c'est une technique qui ne répond pas aux acquis actuels de l'implantologie en particulier concernant le métal utilisé : Vitalium ou Nobélium chirurgical.  
[15 ; 17]

### **III . 3 . 2 - L'IMPLANT OSSEUX TRANS-MANDIBULAIRE :**

Technique initiée par les docteurs Herbert Metz et Irwin A.Small en 1974. L'implant est placé à la partie antérieure de la mandibule édentée atrophiee.

#### **Description :**

C'est un implant constitué de Tivanium qui est un alliage au Titane dont les propriétés mécaniques ont été améliorées par adjonction de Vanadium. Il se compose :

– d'une base inférieure horizontale sous mandibulaire servant de support pour 3 à 5 tiges verticales de rétention qui se fichent dans le corps mandibulaire.

– deux composants filetés traversant de part et d'autre la crête osseuse et le tissu muqueux dépassant dans la cavité buccale à la hauteur des canines.

Chaque implant est livré avec 4 attachements et deux autres pièces qui seront utilisées au laboratoire.



**Indication :**

Il est indiqué chez les patients dont les parties postérieures de la mandibule sont particulièrement résorbées à la suite d'une pathologie tumorale ou d'un traumatisme, ou sont édentés postérieurement depuis leur plus jeune âge et ayant portés des prothèses mal adaptées ou jamais résorbées.

Cependant cette méthode n'a jamais subi de développements importants, son protocole n'est pas très difficile mais l'hospitalisation nécessaire et surtout l'incision sous mentonnière extra-buccale ont découragé de nombreux praticiens à entretenir cette technique jugée beaucoup trop lourde. [17 ; 20]

Ainsi ces deux méthodes sont abandonnées actuellement.

**III . 3 . 3 – LES IMPLANTS ENDO-OSSEUX :**

C'est l'implant le plus utilisé actuellement, on distingue plusieurs types :

- les implants à insertion osseuse axiale qui peuvent être :
  - impactés : type IMZ.
  - vissés : type Branemark.
  - Impactés ou vissés : Type Bis, type structure.
- les implants à insertion latérale (Exp. : diskimplant de SCORTECCI).

### **III . 3 . 3 . 1 - LES IMPLANTS A INSERTION AXIALE :**

#### **\* LES IMPLANTS VISSES :**

##### **Description :**

Ils sont métalliques ou non métalliques, en nacre, carbone ou céramique.

Implant de Branemark : C'est l'implant vissé type, en Titane commercialement pur, il est cylindrique. La vis endo-osseuse proprement dite est appelée «fixture». Il comprend de haut en bas :

- un hexagone antirotationnel externe.
- un miroir au niveau cervical ; Zone lisse évitant l'adhérence des bactéries.
- un évasement d'arrêt permettant un bon blocage crestal et évitant l'enfoncement dans l'alvéole
- un fut à filetage externe et interne
- un sommet mousse
- un foramen apical pour l'évacuation des liquides.
- des événements pour un blocage secondaire. (photo 1 ) [69 ; 71 ; 78]

##### **Dimension :**

Deux diamètres sont principalement disponibles 3,7 mm et 4 mm

Il existe 6 longueurs pour les deux diamètres : 7, 10, 13, 15 et 20 mm . [17]

**Indication :** Indiqué en cas d'os dense.



**Photo 1:** Vue de deux implants type Branemark.

## **\* LES IMPLANTS IMPACTES :**

L'implant type est IMZ :

### **Description :**

C'est implant cylindrique à insertion axiale impacté introduit par Kirsch en 1975 :

Il comprend de haut en bas :

- un hexagone antirotationnel externe
- un miroir : partie où le titane est poli
- un évasement d'arrêt
- un fut avec filetage interne sans filetage externe, il est recouvert de TPFS (TITANE-PLASMA-FLAME SPRAY), qui lui procure une rugosité de surface sauf au niveau de la partie miroir (les 2 mm supérieurs).
- quatre alvéoles oblongues à la partie apicale. [69 ; 71 ; 78]

Le projetât de Titane et ces alvéoles apicales augmentent la surface d'appui cortical optimisant ainsi l'ostéointégration. Il existe également des implants non métalliques ; l'originalité de cet implant réside dans la présence de l'élément intramobile en polyoxyméthylène qui assurerait une imitation de la mobilité physiologique de la dent naturelle seulement cet élément ne résiste guère à l'usure et nécessite une maintenance constante d'où l'obligation de le remplacer régulièrement chaque année ce qui oblige à la constitution de prothèse vissée, de plus il entraîne une importante rétention de plaque. [71 ; 78]

**Dimension :**

Il existe deux diamètres : 3.3 et 4 mm.

Les longueurs :

Pour les diamètres 3.3 mm sont : 8, 10, 13,15 mm.

Pour les diamètres 4mm sont : 8, 11, 13,15 mm. [17]

**Indication :**

Indiqué surtout en cas d'os qui n'est pas dense, trabéculaire.

**\* LES LAMES :****Description :**

Ces implants ont la forme d'une petite ancre de marine et comportent :

– une partie endo-osseuse ; Un col légèrement concave et un moignon conique avec épaulement périphérique dont l'axe est décalé par rapport au fut ; il existe également une lame avec deux moignons.[17 ; 71]

**Indication :**

Ces lames sont indiquées dans le cas de crêtes très minces avec une hauteur suffisante.

Principalement indiqué en cas d'édentation postérieure uni ou bilatérale en particulier à la mandibule. [17;71]

### **III . 3 . 3 . 2 - LES IMPLANTS A INSERTION LATÉRALE :**

#### **\* LE DISKIMPLANT :**

Il fut placé pour la 1ère fois en 1979 par G.SCORTECCI avec appui cortical latéral et crestal.

#### **Description :**

C'est un monobloc sans rajout ni soudure composée d'un disque basal et d'un fut cylindrique, à base de Titane commercialement pur avec une surface lisse cytophyllactique.

Le disque basal existe en plusieurs diamètres et en plusieurs longueurs.

L'idée centrale est de pouvoir utiliser un volume osseux non seulement en profondeur mais également en largeur dans le sens vestibulo-lingual au niveau de la base et en corticale crestale pour le fut : C'est le concept de l'appui tricortical. [69 ;70]

#### **Dimension :**

Les diskimplants sont classés en fonction de :

- leur diamètre vestibulo - lingual et le nombre de gradins cylindriques à partir de la base (système G)
- raccordement par vissage externe, interne ou par système hexagonal en unitaire.

**Indication :**

Cet implant est indiqué en cas de processus de résorption très avancé entraînant la formation de crêtes osseuses de très faible hauteur mais suffisamment larges à la base.

C'est une technique très peu utilisée mais peut rendre service dans des indications bien précises .[69 ;70]

**DEUXIEME PARTIE :**

**PROTOCLE DE POSE D'IMPLANT**



## **I - L'EXAMEN PRE-IMPLANTAIRE :**

L'examen clinique pré - implantaire a été longtemps focalisé sur la connaissance du volume osseux disponible .Mais aujourd'hui ,l'amélioration des protocoles chirurgicaux associée à l'utilisation des implants autotaraudants et/ou de larges diamètres permet au chirurgien de traiter des patients ayant de faible quantité d'os .

Ainsi cet examen clinique pré-implantaire doit non seulement englober tous les paramètres de l'examen clinique habituel, mais il doit aussi prendre en compte les facteurs spécifiques des prothèses sur implants. [65]

### **I . 1 - EXAMEN CLINIQUE :**

L'interrogatoire du patient sur son état de santé général et l'examen local des maxillaires permettent de sélectionner le patient pour la pose des implants.

#### **I . 1 . 1 - BILAN MEDICAL GENERAL :**

L'aptitude du patient au traitement est basée essentiellement sur l'appréciation des indications et contre-indications.

#### **I . 1 . 1 - INDICATIONS :**

Initialement utilisés dans les cas d'édentation totale (BRANEMARK), les implants sont maintenant utilisés dans les édentations unitaires, encastrées ,terminales unilatérales ou bilatérales. Ils sont utilisés comme piliers de bridges permettant la réhabilitation prothétique :

-Chez les patients édentés totaux sur lesquels les techniques de prothèse adjointe totale ont montré leurs limites (instabilité secondaire à une fonte des crêtes osseuses) et / ou qui ne supportent pas leur prothèse conventionnelle pour des raisons psychiques professionnelles ou anatomiques. [17 ; 38]

### **I . 1 . 2 - CONTRE –INDICATIONS : [17]**

#### **I . 1 . 2 . 1 - Contre-indications générales :**

Il s'agit de déficiences de l'état général du patient pouvant entraîner une contre- indication relative, ou provisoire à la pose d'implant.

##### **\* Le diabète :**

Ils sont une contre indication relative .La pose d'implant est possible chez un pré-diabète bien équilibré avec une antibiothérapie bien établie .

##### **\* L'insuffisance rénale aiguë :**

Elle provoque un terrain fragile et expose le patient à un risque infectieux, ainsi donc, c'est une contre-indication absolue de la pose d'implant.

##### **\* Les maladies cardio-vasculaires :**

Les cardiopathies valvulaires sont une contre-indication absolue compte du risque oslérien très important.

Les cardiopathies coronariennes, sont souvent traitées par des anti-coagulants et du fait du risque hémorragique assez important, sont contre-indiquées pour la pose d'implant.

**\* Les patients sous radiothérapie :**

Ils sont exposés à des ostéoradionécroses .

L'irradiation de la sphère oro-faciale entraîne un risque d'ostéoradionécrose, l'irradiation générale accidentelle ou thérapeutique induite de gros désordres sanguins.

**\* Les immuno - déficients :**

Ils constituent une contre-indication absolue.

**\* Les traitements antimitotiques :**

Ces antimitotiques diminuent le moyens de défense du corps humain et exposent ainsi ces patients à l'infection ce qui contre-indique la pose d'implants.

**\* La très grande vieillesse :**

Ce sont des patients fragiles, avec un équilibre psychique instable, et qui se déplacent très difficilement, et présentent une inaptitude à une bonne hygiène bucco-dentaire, n'empêche qu'ils constituent des cas particuliers en implantologie . Leur contre-indication reste relative.

**\* L'alcoolisme :**

Il diminue la résistance aux microbes qui provoquent des gingivites constantes et des saignements prolongés . L'hygiène bucco-dentaire chez ces patients est souvent déplorable, mais leur contre-indication à la pose d'implants reste relative.

**\* Le tabagisme et les drogués :**

Ces patients cicatrisent très mal, et présentent un taux d'échec plus important que les non fumeurs.

La contre-indication ici n'est pas d'emblée absolue, elle sera en fonction des habitudes de ces patients.

**\* Les problèmes psychologiques :**

Les patients présentant des affections psychologiques type psychose, les névrotiques, les patients jugés insuffisamment motivés seront écartés.

Néanmoins, il convient d se méfier des patients trop enthousiastes.

**\* Les modifications hormonales :**

La ménopause et l'état de grossesse représentent pour la femme une étape caractérisée par de nombreuses modifications hormonales et des modifications dans la trophicité des tissus.

La contre-indication est relative dans les deux cas .

### **\* Les maladies osseuses :**

Toutes les ostéopathies déminéralisantes constituent une contre-indication absolue à l'implantologie.

#### **I.1.2.2-Les contre-indications régionales :**

- Les manifestations buccales des maladies générales, comme la syphilis ou la tuberculose.
- Les maladies de la muqueuse buccale, comme les aphtes et l'herpès.
- Les maladies des os maxillaires ; ostéites, kystes, granulomes.
- Les problèmes de désordre cranio-mandibulaires ou de l'ATM (bruxisme).

Ces affections constituent des contre-indications temporaires et doivent être traitées avant la pose des implants.

- Les cancers de la cavité buccale sont des contre-indications absolues.

#### **I . 1 . 2 . 3 - Les contre-indications locales :**

##### **\* Au niveau gingival :**

Elle constitue souvent une contre-indication absolue dans les cas où la chirurgie pré-implantaire ne permet pas de restaurer une gencive attachée suffisante autour de l'émergence des implants.

**\* Au niveau osseux :**

Il faut l'apprécier quantitativement et qualitativement.

○ Quantitativement :

apprécier aussi bien la hauteur d'os disponible elle doit être systématiquement  $> 8$  mm, et la largeur (vestibulo-linguale) si elle est  $< 5$  mm c'est une contre-indication relative : une largeur de 4,5mm suffit dans le cas d'un implant lame de diamètre 1,5mm .

○ Qualitativement :

Un os trop trabéculé sera une contre-indication absolue , mais il est très difficile à évaluer en étape pré-implantaire.

Il faut noter qu'un os trop corticalisé, trop compact, trop dense risque de rendre le forage très difficile est agressif ce qui risque de compromettre l'ostéo-intégration de l'implant.

**I . 1 . 2 - EXAMEN LOCAL :**

**1. 1. 2. 1 – EXAMEN EXOBUCCAL:**

**\* De face :**

Il permettra de déceler une asymétrie faciale, un blocage, des subluxations, des luxations récidivantes des crissements ou claquements de

l'articulation temporo-mandibulaire, limitation d'ouverture, une ouverture en déviation une ouverture avec ressauts. [17]

L'ouverture buccale, mesurée en doigts, renseigne sur les éventuelles difficultés techniques qui peuvent être rencontrées autant par le chirurgien que par le praticien prothésiste .Trois doigts d'ouverture buccale sont généralement nécessaires pour permettre le passage des tournevis dans les zones postérieurs .

Il faut également apprécier l'élasticité et la tonicité labiale et jugale. Certains patients ont des tonicités musculaires tellement importantes qu'il est parfois difficile d'avoir accès aux régions postérieures. [65]

**\* De profil :**

Il permettra de détecter une pro-alvéolie ou une rétro-alvéolie .

**I. 1. 2. 2 - L'EXAMEN ENDOBUCCAL :**

**\* Inspection :**

Elle portera sur :

- La recherche de la pathologie muqueuse buccale, la présence de lésion muqueuse se doit évidemment de retarder la pose des implants. L'aménagement des tissus mous peut se faire avant la mise en place des implants ou au moment du 2<sup>ème</sup> temps opératoire, mais il doit être envisagé dès la 1ère consultation.
- la fibro - muqueuse dont l'épaisseur et la qualité sera appréciée.
- la quantité de gencive attachée.

– la langue : volume, position, mobilité. [65]

– l'examen du flux et de la fluidité salivaires, et sur l'aspect des orifices des glandes salivaires. [11]

– la qualité de l'hygiène, même si l'adhésion de la plaque bactérienne est moins facile sur les piliers implantaires que sur les dents naturelles, il est important pour assurer un pronostic favorable aux implants d'obtenir une parfaite coopération du patient.

– le bilan fonctionnel : La recherche de désordres occlusaux est une étape importante de l'examen clinique pré-implantaire.

La présence des prématurités, de parafunctions, de désordres articulaires, de facettes d'abrasion doit rendre le praticien prudent dans l'élaboration du plan de traitement

– les rapports inter-maxillaires et la détermination de la classe d'angle :

Le rapport des arcades dentaires doit être déterminé, en particulier chez un patient édenté total complet, il peut être difficile de réaliser des prothèses fixes implanto-portées chez des patients qui présentent des décalages antéro-postérieurs importants.

– la résorption osseuse verticale :

Il est important de noter lors de l'examen clinique, le degré d'alvéolyse verticale liée, soit à une résorption consécutive à un édentement ancien, soit à une maladie parodontale sévère.

Il est difficile de traiter chirurgicalement ces défauts verticaux, le problème n'étant pas de placer une greffe osseuse mais de la recouvrir par un lambeau muqueux.



– l'espace inter-crêtes en occlusion :

Cette mesure doit être notée dès l'examen clinique initial. La minima dépend du système implantaire utilisé. Six millimètres semblent être la distance inter-crêtes en dessous de la quelle il est difficile de réaliser des restaurations prothétiques harmonieuses.

Cette distance peut être réduite en utilisant des piliers spéciaux.

– la largeur mésio-distale de la zone édentée :

Cette largeur doit être mesurée avec précision, il est théoriquement possible d'utiliser des implants de faible diamètre, mais cela se fait au détriment de la résistance mécanique de l'implant. Ce type d'implant de faible diamètre ne devrait être envisagé que pour des dents qui ne participent pas de façon prépondérante à la fonction masticatoire mais à l'esthétique : les incisives latérales par exemple. [65]

#### **\* Palpation endobuccale :**

○ Au maxillaire :

– la largeur des crêtes :

Pour se mettre dans les meilleurs conditions, il est indispensable de disposer de six millimètres d'os en vestibulo-palatin ou en lingual sur toute la longueur de l'implant il est évident que la palpation ne donne qu'une évaluation très approximative de cette épaisseur

– la profondeur du vestibule :

Une absence de vestibule témoigne en règle générale d'une fonte osseuse verticale importante, ce qui rend la maintenance, au niveau de l'implant très difficile pour le patient.

– la présence de racines vestibulées est un signe défavorable pour obtenir un résultat esthétique parfait car les implants se retrouvent forcément en position plus palatine en raison de la résorption osseuse.

– la position approximative de la paroi antérieure du sinus maxillaire :

En partant de la bosse canine au fond du vestibule et en palpant en arrière, il est possible de sentir la proéminence formée par la partie antérieure du sinus.

Bien que peu précise, cette estimation permet, lors d'une première consultation, d'apprécier la faisabilité d'une implantation dans cette région.

**[65]**

○ A la mandibule :

– Chez le patient édenté total, il faut évaluer la profondeur du vestibule afin d'apprécier la réalité d'une maintenance. Des patients édentés très longtemps peuvent présenter des résorptions telles que la maintenance d'un bridge fixé, même construit sur pilotis s'avère très difficile.

– Pour les secteurs postérieurs il faut examiner la partie linguale de la zone édentée afin de connaître l'importance de la ligne oblique interne .l'index palpera toute la face interne de la mandibule en regard de la région à planter afin de déceler d'éventuelles concavités.**[65]**

Au terme de l'examen clinique, avant de libérer le patient il faudra :

\* Réaliser une étude photographique en prenant des poses :

- de face.

- de profil.

- en situation endobuccale : bouche ouverte, bouche fermée.
- avec prothèse en bouche.

Cette étude est très importante avant tout acte chirurgical. Elle pourrait être un argument favorable sur le plan médico-légal pour le praticien en cas de litige, et elle permettra aussi d'évaluer le résultat obtenu après le traitement prothétique par implant. [17]

\* Faire une prise d'empreintes à l'alginat des maxillaires. Au laboratoire on coulera deux jeux de modèle en plâtre, le premier servant à la confection de cire ajoutée de diagnostic, le second à la réalisation du guide chirurgical. [17]

\* Prescrire des examens complémentaires :

- Radiologiques.
- Biologiques. [17]

## **I . 2 - LES EXAMENS PARA-CLINIQUES :**

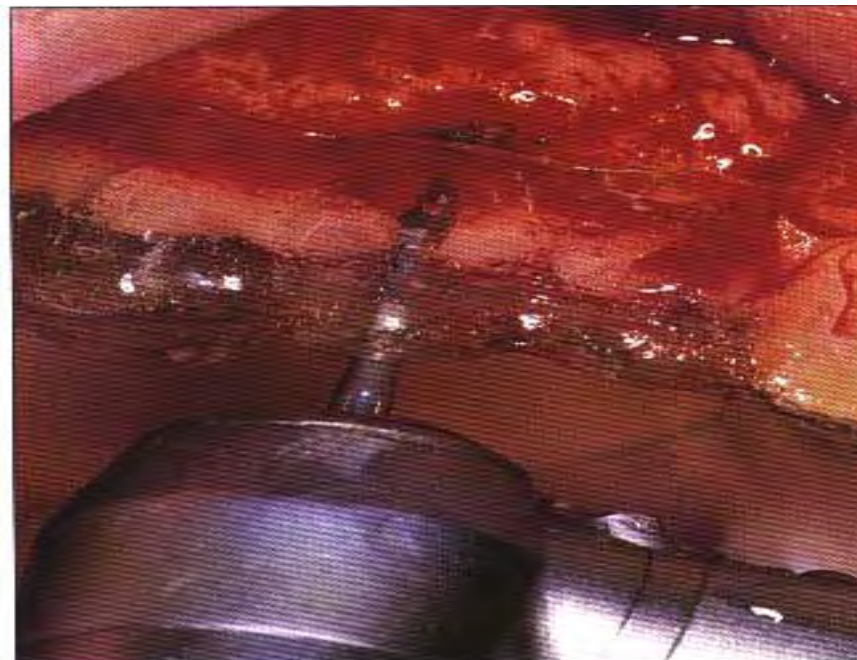
### **I . 2 . 1 - Détermination du site implantaire :**

Le site implantaire est déterminé en fonction de la future prothèse qui doit être préfigurée sur le plan occlusal, esthétique et fonctionnel.

Le pôle prothétique sera évalué en réalisant sur l'articulateur une maquette prothétique en cire type wax-up ou set-up. Cette maquette permet de réaliser les guides radiologique et chirurgical afin de situer les émergences des implants.(photos 2 et 3) [17]



**Photo 2 :** Guide chirurgical percé au niveau des émergences souhaitées pour les implants.



**Photo 3 :** L'os est marqué par une fraise a travers le guide chirurgical, situant ainsi exactement le point d'émergence des implants.

### **I . 2 . 1 . 1 - Le guide radiologique :**

Le guide radiologique constitue en implantologie une aide diagnostique indispensable. C'est une gouttière thermoformée, munie de repères radio-opaques placés sur les sites idéaux d'implantation déterminés au préalable d'après les moulages.

#### **\* Rôle du guide radiologique :**

- donner des instructions au radiologue sur les plans des coupes à réaliser.
- reporter les informations d'un support à deux dimensions à un support à trois dimensions (modèles en plâtre).
  
- déterminer avec exactitude le volume osseux résiduel, la quantité d'os disponible, la densité osseuse au niveau d'un site à planter.

Dans le cas d'un édenté total, si son ancienne prothèse est acceptable et si elle ne comporte pas de plaque base métallique qui empêcherait toute lecture radiologique, cette prothèse peut être utilisée comme guide radiologique. [17]

### **I . 2 . 1 . 2 - Le guide chirurgical :**

Le guide chirurgical est la synthèse des examens cliniques, radiologiques et de l'étude prothétique pré-implantaire.(photos 2et 3)

#### **\* Buts :**

- le guide chirurgical est destinée à aider le chirurgien lors de la chirurgie implantaire.

- il permet une plus grande aisance lors des étapes prothétiques et un meilleur résultat final pour le patient.
  - ce guide permet de visualiser en bouche le point d'émergence et éventuellement l'axe de l'implant prédéterminé par l'étude pré-implantaire.
  - il permet également de respecter l'espace minimum entre deux implants, qui est de 7 mm de centre à centre; espace minimum pour réaliser une prothèse ayant des embrasures ouvertes permettant une bonne hygiène.
  - le guide chirurgical est un outil de communication au sein de l'équipe implantaire entre le chirurgien et le prothésiste.
  - ce guide peut être utilisé lors de la mise en fonction des implants. Il peut servir de guide de repérage pendant la chirurgie d'activation des implants.
- [76]**

### **I . 2 . 2 - les examens radiologiques :**

Permettent une analyse anatomique c'est à dire :

- connaître le volume et la densité de l'os.
- détecter la présence d'obstacles anatomiques.
- éliminer un processus pathologique.

Une première approche est faite par des examens radiologiques classiques.

Si la décision est délicate, le praticien peut recourir à des examens modernes plus précis : tomodensitométrie, scanora, etc. Ces examens permettent

d'obtenir des indications dans les trois dimensions, qui faciliteront l'adoption d'une planification thérapeutique claire. [76]

### **I.2.2.1-méthodes radiographiques conventionnelles :**

#### **\* La radiographie panoramique :**

C'est la radiographie préliminaire, indispensable au dossier du patient.

##### ○ Indication

C'est un document de dépistage, toujours utile pour déceler les cas défavorables d'implantation, tant au maxillaire qu'à la mandibule

##### ○ Résultats :

- elle donne une vue d'ensemble des dents, du parodonte et de l'os résiduel en projection, permet d'apprécier les différences entre secteurs supérieur et inférieur et les obstacles anatomiques.
- elle donne une idée approximative du volume osseux sur les sites implantables.
- elle visualise les déformations constantes dans le sens vertical (20à30%) mais inconstantes dans le sens horizontal (7à30%).

La représentation bidimensionnelle du volume osseux et l'imprécision de ce type de cliché nous obligent à compléter cet examen. (photo 4 et 5) [76]

#### **\* La tomographie :**

C'est une radiographie par sections de coupes anatomiques minces parallèles à la table d'examen. Elle ne donne pas de déformations.

○ Indications :

Elles constituent l'examen de choix pour implantation au niveau de la zone antérieure de la mandibule, en effet c'est la seule technique qui permet une coupe sagittale médiane directe, et qui donne donc la morphologie exacte de la zone symphysaire.

○ Résultats :

- elle permet la reproduction presque sans superposition des structures et la réalisation de mesures millimétriques : déformation réduite et constante de 1,1.
- le lieu et la profondeur des coupes sont réglables : il est ainsi aisé de localiser les détails souhaités : épaisseur de la corticale osseuse, densité de la trabéculatation, plancher des sinus, fosses nasales, canal dentaire inférieur.
- permet de réduire l'exposition du patient par la sélection de petites sections de l'arcade. [17 ;76]

**\* Les radiographies rétro-alvéolaires :**

Les faisceaux parallèles ou technique dite du long cône permet une évaluation anatomique et surtout mensurative directe.

○ Indication :

Ils sont utilisés pour localiser les éléments à considérer.

○ Résultats :

On obtient :

- une déformation nulle ;



- des mesures millimétriques possibles ;
- une parfaite définition de la trabéculatation osseuse, des lésions dentaires et parodontales. [76]

**\* Les clichés occlusaux :**

Seuls les clichés ortho- occlusaux, où le rayon central est perpendiculaire au plan de morsure sont utilisés.

○ Résultats :

Cette incidence permet :

- de localiser dans le plan horizontal les éléments inclus ou les lésions développées dans le maxillaire ou la mandibule.
- d'apprécier la largeur des tables osseuses et de situer les éléments anatomiques de voisinage comme le sinus maxillaire. [76]

**\* La téléradiographie de profil :**

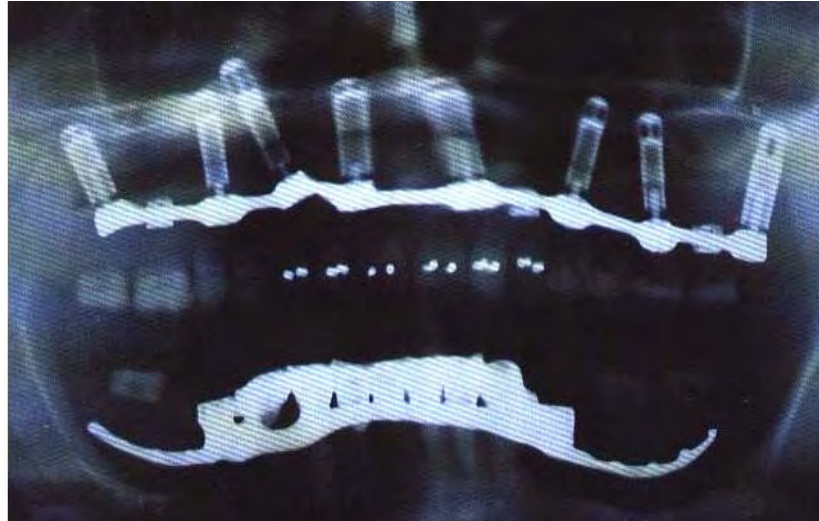
○ Indication :

Elle est intéressante dans la région de la symphyse mentonnière pour apprécier la hauteur d'os.

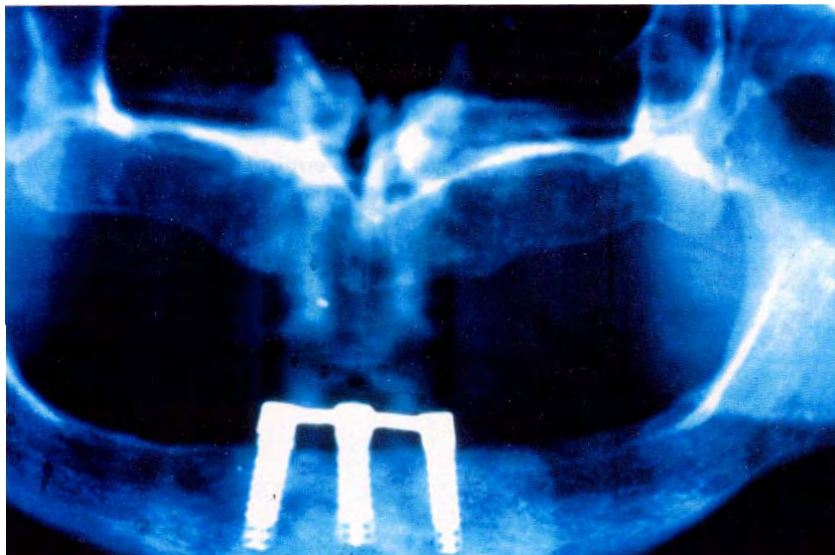
○ Résultats :

Cet examen permet :

- d'obtenir en dimensions réelles le profil des os maxillaires dans les régions antérieures ainsi que l'épaisseur des corticales.



**Photo 4 :** Radio panoramique visualisant une barre de jonction fixée sur des implants au maxillaire.



**Photo 5 :** Radio panoramique visualisant une barre de jonction fixée sur des implants à la mandibule.

- de mesurer la hauteur d'os disponible et de déterminer l'axe de l'implant par rapport aux tables vestibulaire et linguale.
- de déterminer la qualité et la densité osseuse.
- permet des mesures assez exactes et une bonne approche de la forme de la crête alvéolaire. [17]

#### **I . 2 . 2 . 2 - Méthodes radiographiques modernes :**

##### **I . 2 . 2 . 2 . 1 - La radiovisiographie ( R . V . G ) :**

La radiovisiographie est un appareil récent. Il permet d'avoir instantanément une image radiologique numérique sur un écran équivalente à la rétroalvéolaire .Cette image, de bonne qualité peut être imprimé sur support papier.

La R.V.G permet la mesure de la largeur et de la hauteur d'os disponible.Très utile en per-opératoire la R .V. G permet un contrôle de la position des implants. [76]

##### **I . 2 . 2 . 2 . 2 - Le scanner ( la tomodensitométrie ) :**

○ Indications :

– Au maxillaire :

Le scanner est particulièrement indiqué pour apprécier :

- la hauteur d'os alvéolaire en regard des fosses nasales et des sinus maxillaires grâce à l'incidence coronale.
- l'épaisseur d'os résiduel dans le sens vestibulolingual(incidence axiale).

- la position du canal palatin antérieur.
- les fosses nasales et les sinus maxillaires.
- la structure osseuse du volume d'os résiduel.
- la localisation d'un sinus procident ainsi que son éventuelle pathologie.
- des formations kystiques passées inaperçues sur des clichés standards
- la recherche systématique du massif ptérygoidien dans le cas d'un édentement uni ou bilatéral supérieur.

– A la mandibule :

L'examen tomodensitométrique est indiqué à la mandibule pour apprécier:

\* Avec les coupes coronales :

- le volume osseux résiduel implantable,
- la hauteur d'os alvéolaire,
- la morphologie du secteur édenté,
- la structure osseuse pour l'épaisseur de la corticale et la densité des travées d'os spongieux,
- la position du canal mandibulaire pour éviter son effraction;

\* Avec les coupes axiales :

- l'épaisseur vestibulo-linguale de la mandibule,
- la morphologie de la symphyse mentonnière, dont ce sera l'examen de choix,
- les éventuelles anomalies telles que les kystes péri coronaires ou péri radiculaires. [59 ; 60 ; 76 ; 77]

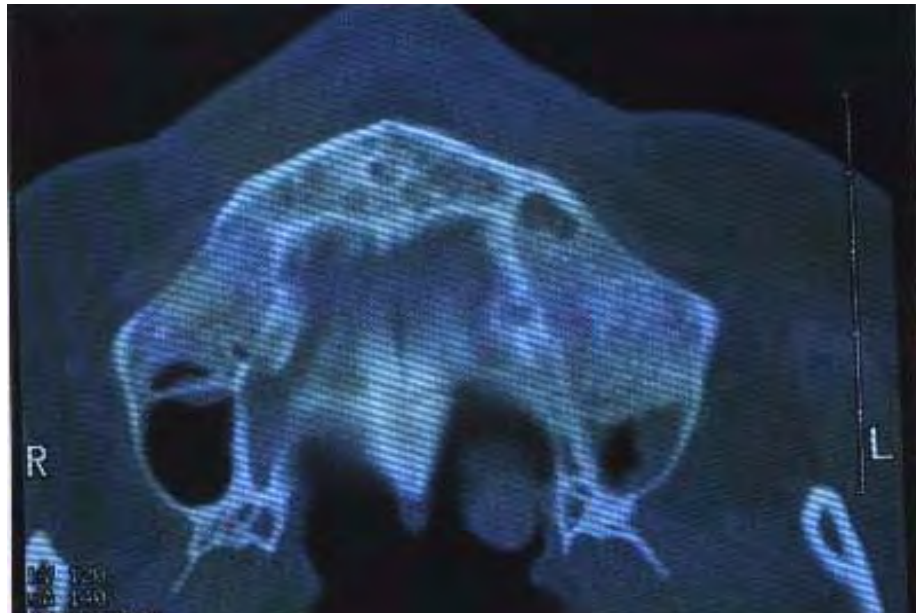
○ Résultats :

- Le scanner permet de connaître la troisième dimension et donc d'évaluer le volume osseux disponible ainsi que la qualité de l'os.
- permet d'évaluer les obstacles anatomiques
- permet de mesurer la hauteur osseuse, la longueur du site à implanter mais aussi l'épaisseur vestibulo-linguale du site.
- donne une très bonne définition des corticales osseuses et des travées osseuses de l'os spongieux.
- permet la découverte et la localisation précise de lésions osseuses : kystes, apex dentaires, fusée de pâte d'obturation canalaire, tissu de granulation.
- enfin le scanner dentaire maxillaire permet la découverte de pathologies sinusiennes, difficilement décelables avec les autres moyens d'investigation radiologique.

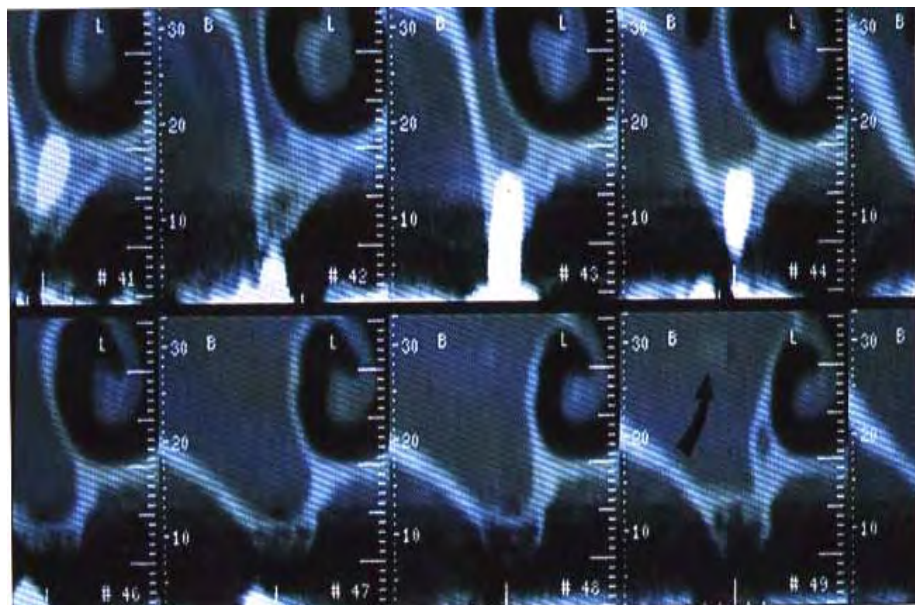
Un examen tomодensitométrique doit comporter un mode radio. Le mode radio est une radiographie de profil sur laquelle est indiquée l'inclinaison des coupes, leur nombre et leur espacement.

L'examen tomодensitométrique doit être réalisé en grandeur réelle, qui permet une mesure directe des valeurs. [58]

Selon Ph. Trouilleux, afin de faciliter le travail du médecin radiologue, il est utile de joindre à l'ordonnance prescrivant cet examen, une radiographie panoramique clé sur laquelle la région à analyser est encadrée au crayon bleu gras.(photos 6 et 7) [77]



**Photo 6 :** Coupe horizontale du maxillaire réalisée au scanner.



**Photo 7 :** Coupes sagittales du maxillaire réalisées au scanner.

### **I . 2 . 2 . 2 . 3 - Le scanora :**

Le scanora est un appareil finlandais utilisé depuis peu en France.

En implantologie cet appareil est intéressant car il permet :

- des radios panoramiques de très bonne définition ayant un coefficient d'agrandissement de 1.7.
- des coupes perpendiculaires au grand axe de la mandibule et au maxillaire d'agrandissement 1.7.

#### **○ Indications :**

- en cas de faible minéralisation des parois du canal mandibulaire.
- le scannora peu irradiant est à préférer au scanner dans l'exploration des zones limitées à un ou deux groupes de dents.

#### **○ Résultats :**

- évaluation des obstacles anatomiques tels que : canal dentaire inférieur, sinus maxillaires, fosses nasales...
- évaluation quantitative du tissu osseux : sur les coupes épaisses de 4 mm peuvent être réalisées avec une règle graduée classique ou le pied à coulisse. Les coupes longitudinales et transversales obligent à diviser les mesures obtenues pour avoir une équation en grandeur réelle des distances.
- évaluation qualitative du tissu osseux avec une bonne définition des corticales osseuses ; et bonne appréciation de l'épaisseur corticale, des variations de la trabéculatation osseuse et de la forme des arcades. **[13 ;76]**

#### **I . 2 . 2 . 2 . 4 - Le dentascan :**

C'est un logiciel adapté à l'analyse des arcades dentaires.

A partir d'une coupe horizontale on peut demander des coupes coronales très fiables avec une échelle 1/1.

Dans le cadre de l'étude odontologique, il doit être réalisé une centaine de coupes axiales, perpendiculaires aux apex des dents à étudier. L'épaisseur de ces coupes est de 1 mm, elles sont jointives mais chevauchées de 0.5mm. L'examen est centrée soit sur le maxillaire soit sur la mandibule ou éventuellement sur les deux en cas d'examen double.

A partir de ces coupes, un logiciel spécifique ou dentascanner permet d'obtenir des reconstructions curvilignes parallèles à l'arcade dentaire rappelant le panoramique dentaire et des reconstructions coronales obliques perpendiculaires à l'arcade dentaire. Ces images sont ensuite reproduites sur des films en grandeur réelle sans agrandissement permettant au praticien d'effectuer toutes les mesures nécessaires.

Pour obtenir des images de bonnes qualités, l'immobilité totale du patient est nécessaire, en particulier l'absence de déglutition, pendant l'acquisition des coupes axiales. La durée totale de l'examen n'excède pas une minute.

○ Résultats :

- Une vision détaillée de toute l'arcade à l'échelle 1.
- Facilité de lecture par le praticien au repérage par numérotation des plans.



- Dans la région antérieure, les coupes coronales directes étant inexploitable, ce sont des coupes orthogonales qui seront faites.
- Possibilité de tracer des zones à risque et de transcrire directement sur les films les mesures des hauteurs et épaisseurs d'os disponible, permettant en un endroit donné de choisir l'emplacement, le nombre, les caractéristiques et l'axe de l'implant de façon fiable.
- Suppression des artefacts dus aux éléments métalliques qui rendaient les coupes directes pratiquement illisibles.
- Faible irradiation du patient notamment sur les organes sensibles. [59 ; 68]

#### **I . 2 . 2 . 2 . 5 - Le Scanlam :**

La maquette scanlam est la matérialisation du bilan scanner en coupes axiales.

Chaque image scanner est matérialisée par une lame de plastique transparent. La superposition des lames reconstitue le maxillaire en volume.

Ces maquettes sont une aide au diagnostic en chirurgie implantaire.

L'interprétation du scanner est simplifiée, ce dernier restant indispensable pour connaître la qualité de l'os, l'épaisseur des corticales.

Le petit nombre d'appareil réalisant ces maquettes, le coût de revient d'une telle préparation font du Scanlam un procédé séduisant mais peu maniable en pratique quotidienne. [75]

#### **I . 2 . 3 - Les examens biologiques :**

Avant la chirurgie implantaire, un bilan biologique peut être demandé pour l'exploration de certaines fonctions :

\* Numération globulaire formule sanguine (NGFS), qui devra comporter :

Une étude de la coagulation :

- temps de saignement : de 2 à 4 minutes normalement .
- le temps de céphaline-kaolin : jusqu'à 10 secondes de celui du témoin ou exprimé en pourcentage, il devient le taux de prothrombine : de 75 à 100%.
- le temps de Howell.

\* Vitesse de sédimentation.

\* Groupage sanguin.

\* Exploration de la fonction rénale.(azotémie, créatininémie)

\* Exploration de la fonction hépatique.(transaminases, bilirubine)

Certains paramètres biologiques importants :

\* le taux de glycémie : de 4 à 6 millimoles par litre.

\* le taux de calcémie : de 10 à 30 millimoles par litre.

\* le cholestérol : de 4.5 à 7 millimoles par litre.

\* les triglycérides : de 0.6 à 1.5 millimoles par litre.

En cas de séropositivité au HIV, ce n'est qu'en accord avec le médecin traitant qu'une éventuelle implantation sera tentée.

Il est évident qu'un Sida déclaré constituera une contre-indication absolue.

[17]

#### **I . 2 . 4 - Analyse prothétique :**

L'analyse prothétique d'un cas fait partie intégrante de la réflexion initiale à la mise en place d'un implant dentaire. Elle débute par la prise

d'empreintes d'étude qu'il est nécessaire de monter sur articulateur semi adaptable.

Une cire ajoutée de diagnostic permet de situer les émergences des implants par rapport à la prothèse à venir. Le report de ces émergences lors de la mise en place des implants se fait à l'aide d'un guide chirurgical en plastique issu de la cire de diagnostic. [56]

Le résultat recherché est :

- obtention de courbes d'occlusion correctes soit par meulage des dents présentes ou par addition de cire.
- obtention, lors des excursions mandibulaires, de contacts définis par le concept occlusal choisi.
- obtention de rapports dento-dentaires équilibrés en position d'intercuspidie maximale. [56]

### **I . 2 . 5 - Analyse esthétique :**

Le facteur esthétique, longtemps négligé est devenu un des éléments principaux de la réflexion pré-implantaire, les échecs s'y rattachent étant les plus mal vécus à la fois par le patient et par le praticien. La première consultation est fondamentale dans la stratégie du traitement par implants. C'est à ce stade que seront pris les souhaits du patient, son degré d'exigence esthétique, la nature de son sourire et que seront choisis, en conséquence, le type d'implant et le type de raccordement avec la prothèse.

Les problèmes liés à l'esthétique sont classés en différentes catégories :

- problèmes liés à la résorption.

- problèmes liés au site d'émergence des implants ; élément fondamental dans le résultat esthétique final.
- problèmes liés au système implantaire (passage des vis interférant avec des faces occlusales ou des faces vestibulaires)
- problèmes liés au matériau de l'implant de couleur métallique donnant parfois des limites cervicales inesthétiques
- problèmes liés à la présence de diastèmes ; l'absence de blocage de l'élément prothétique sur les dents adjacentes. **[56]**

## **II - LA PHASE CHIRURGICALE :**

### **II . 1 - CHIRURGIE PRE-IMPLANTAIRE :**

Un certains nombreux d'actes chirurgicaux peuvent être nécessaires avant d'envisager la mise en place des implants.

#### **II . 1 . 1 - Extraction de racines résiduelles :**

Sauf dans le cas du remplacement unitaire d'une dent du bloc incisivo-canin où le maintien de la table osseuse vestibulaire impose de mettre en place l'implant le même jour que l'extraction ou dans les semaines qui suivent. Il est préférable d'extraire les dents perdues dans une première séance, de remodeler les septa interdentaires, de supprimer les invaginations épithéliales ou les tissus de granulation éventuels. Dans deux mois environ l'inflammation aura disparu facilitant l'anesthésie du site à implanter et interdisant sa contamination éventuelle par des bactéries issues des zones voisines. [56]

#### **II . 1 . 2 - Régularisation des crêtes osseuses :**

Nécessaire quand la crête osseuse est en forme de lame de couteau, sa régularisation chirurgicale peut être décidée dans une séance antérieure à la pose des implants. Il semble cependant que cette régularisation doit être faite le jour même de la mise en place des implants, car elle n'alourdit pas de manière inconsidérée le temps chirurgical implantaire. [56]

#### **II . 1 . 3 - Elimination des crêtes flottantes :**

Les crêtes flottantes doivent être éliminées dans un temps chirurgical antérieur à la mise en place des implants, car elles sont en général d'aspect

inflammatoire et peuvent avoir une action de résorption sur l'os sous-jacent pendant la période de mise en nourrice des implants et peuvent perturber la nécessaire étanchéité des tissus gingivaux à la fin de l'intervention. [56]

#### **II . 1 . 4 - Désinsertion des brides et des freins :**

C'est une intervention simple qui peut être réalisée dans une séance antérieure à la mise en place des implants, ce qui permettra d'installer dans de bonnes conditions la prothèse d'attente, le plus souvent amovible. Elle peut être réalisée lors de la mise en place des implants ou quelque temps après la mise en fonction [56]

La phase chirurgicale comporte deux périodes :

- une première dite de " chirurgie de phase I "qui est une phase de chirurgie osseuse.

Durant cette période les implants sont mis en place après forage de l'os

- une deuxième phase dite "chirurgie de phase II" qui est une phase de chirurgie muqueuse pendant laquelle il sera procédé à l'activation des fixtures, c'est à dire à la connexion des implants avec les futures piliers prothétiques.

Ces deux interventions doivent se pratiquer en respectant une asepsie rigoureuse, comme celle rencontrée dans un bloc opératoire, dans un local spécialement aménagé, réservé uniquement à la chirurgie. [17]

## **II . 2 - LA PREMIERE PHASE CHIRURGICALE :**

### **II . 2 . 1 - Préparation du patient :**

Chez le patient en bonne santé, la prescription peut associer des antihémorragiques, des anti-inflammatoires et des anxiolytiques ou des barbituriques.

– Les antibiotiques seront administrés quelques heures avant l'intervention jusqu'à 10 jours suivants.

Parmi les médicaments que l'on peut prescrire :

Amoxicilline, amoxicilline+acide clavulanique, macrolides

– Les anti-inflammatoires seront prescrits en postopératoire

– les anxiolytiques seront administrés chez les patients anxieux.

– Chez le sujet âgé on pourra associer la prescription de Fungizone en suspension buvable, 3 cuillerées à café par jour pendant la durée du traitement antibiotique, en raison du risque de candidose.

Avant de pénétrer dans le bloc le patient effectue des bains de bouche avec une solution de chlorexidine à 0.1%. [56]

Au bloc, le patient est habillé d'une casaque stérile, d'un calot sur la tête et de sur-chaussures. Après l'avoir installé confortablement sur le fauteuil l'aide opératoire lui désinfecte tout autour de la bouche avec de la bétadine, puis le couvre de champs stériles. [17]

## **II . 2 . 2 - Anesthésie :**

L'os sur un site édenté n'a aucune innervation sensitive propre. Les protocoles d'anesthésie vont concerner les tissus mous qui suffisent à donner un confort opératoire parfait. L'injection doit être lente, avec un liquide si possible réchauffé.

### **\* A la mandibule :**

Les anesthésies locales avec vasoconstricteur seront réalisées (en dehors de toute contre indication aux vaso ) ,elles permettent contrairement aux tronculaires une certaine marge de sécurité en cas d'approche des troncs nerveux importants .

### **\* Au maxillaire :**

#### **○ Versant vestibulaire :**

Une injection para-apicale sur toute la longueur de la zone à implanter plus 1 cm de part et d'autre, est suffisante. Elle doit être la plus apicale possible, sous la ligne muco-gingivale.

Pour des interventions comme les élévations de plancher sinusal ou les implants tubérositaires, une anesthésie rétro-tubérositaire peut être nécessaire ; elle s'effectue en insérant l'aiguille en arrière de l'apophyse pyramidale avec un angle de 45° en arrière et environ 2cm de profondeur et 1cm<sup>3</sup> de produit.



○ Versant palatin :

La muqueuse palatine s'anesthésie parfaitement par deux injections, l'une au trou palatin postérieur pour le nerf palatin antérieur, l'autre au trou palatin antérieur pour le nerf naso-palatin, il est important de faire correctement cette anesthésie avant d'élever un lambeau palatin, car des compléments sont très difficile à injecter lorsque le décollement palatin est amorcé. [56]

## **II . 2 . 3 - Incision et décollement :**

### **\* Instrumentation :**

- bistouris stérilisables avec lames jetables (parker 11,12 ou 15).
- pinces à dissequer sans griffes.
- décolleur.
- dissecteur.
- écarteur sans griffes.
- aspirateur chirurgical.

Deux écoles s'affrontent pour la situation de l'incision principale qui peut être sur la crête osseuse ou décalée.

### **\* Incision décalée :**

Elle se fait le plus souvent au niveau de la ligne mucogingivale. La première incision est d'épaisseur partielle et elle intéresse l'épithélium et une partie du tissu conjonctif. Elle est plus longue de 1 cm de part et d'autre de la zone à implanter afin d'assurer une bonne visibilité.( photo 8)

On réalise un décollement à la rugine sur 2 mm de hauteur, en direction de la crête osseuse. Le reste du conjonctif et du périoste sont alors coupés, et les incisions de décharges réalisées. Cette technique permet de suturer le lambeau sur un périoste encore adhérent à l'os assurant ainsi sa fixité et réduisant la perte de gencive attachée.

Les incisions de décharge sont obliques pour assurer une bonne vascularisation.

○ Avantages :

Ce tracé d'incision permet :

- de recouvrir la zone implantée d'un lambeau intact, assurant une étanchéité parfaite du site osseux receveur.
- d'avoir un seul lambeau, facile à charger sur un écarteur, ce qui libère mieux le champ opératoire ;
- dans le cas d'utilisation d'un matériau de comblement, d'éviter la fuite de celui ci par les tissus ouverts ;
- de suivre parfaitement les principes généraux de la chirurgie, et en particulier la règle des plans décalés.

○ Inconvénients :

- augmentation des saignements peropératoires car l'incision principale décalée vient souvent couper des fibres musculaires bien vascularisées ;
- favorise l'apparition des hématomes et œdèmes postopératoires, pour la même raison, ainsi que des douleurs importantes et une cicatrisation retardée.

**[17 ; 56]**

### **\* Incision sur la crête :**

L'incision principale est effectuée sur la crête osseuse. Le tracé sera plus grand de 1 cm de part et d'autre de la zone à planter, l'incision doit préparer un lambeau de pleine épaisseur et concerne donc l'épithélium, le conjonctif et le périoste.

Parfois, l'accès aisé au champ opératoire nécessite des incisions de décharge.

#### ○ Avantages :

- une notable diminution des saignements peropératoires ;
- des suites opératoires améliorées pour le patient, avec peu ou pas de douleurs, d'œdème ou d'hématome;
- des sutures simplifiées ou mieux accessibles ;
- la possibilité de remettre immédiatement en place une prothèse adjointe d'attente, favorisant une adhésion des tissus décollés au plan sous-jacents, améliorant le confort psychologique du patient.

#### ○ Inconvénients :

- une étanchéité moins bonne du site osseux implanté ; la difficulté d'utiliser un matériau de comblement en per-opératoire ;
- la nécessité d'avoir une technique de suture très rigoureuse ;
- la nécessité d'un deuxième écarteur pour libérer le champ opératoire. (photo 9)[17 ; 56]



**Photo 8:** vue d'une incision décalée vestibulaire.



**Photo 9 :** vue d'une incision sur la crête.

### **\* Décollement de Lambeau :**

Le décollement est classique, il va permettre de soulever des lambeaux de pleine épaisseur, c'est à dire incluant le périoste. Il est amorcé à l'aide d'un décolleur fin ou d'un syndesmotome faucille, puis continué avec un décolleur mousse, de proche en proche, et sur toute la longueur de l'incision principale.

On peut s'aider utilement d'une compresse placée au bout du décolleur qui assure d'une part l'hémostase, et l'autre part protège le lambeau. [56]

### **\* Utilisation du guide chirurgical :**

Après incision et dégagement du lambeau le guide chirurgical est positionné et ajusté sur l'arcade, les sites de forage choisis sont repérés et marqués par une fraise boule.

Pour éviter la contamination des instruments de forage, le guide ne sera pas en bouche au moment du forage mais utilisé pour des contrôles de positionnement et d'orientation grâce à des indicateurs de direction. [17]

## **II . 2 . 4 - Technique chirurgicale de mise en place des implants :**

La technique chirurgicale de mise en place des implants a profondément évolué essentiellement pour les os de faible et moyenne densité comme au maxillaire.

La trousse et l'intervention chirurgicale varie selon le type d'implants à poser. Nous prendrons comme type de description les implants endo-osseux vissés

### **\* Instrumentation : [56]**

Le matériel nécessaire à la mise en place chirurgicale de ces implants est inclus dans une trousse chirurgicale , cette trousse comprend parfois deux parties, l'une destinée aux instruments en acier, l'autre aux instruments en Titane, aux implants et aux vis de couverture.

#### ○ Préforage:

- un contre-angle réducteur.
- une fraise boule à long manche qui permet de marquer l'emplacement des implants et de franchir la corticale quand elle existe.
- un foret de 2mm de diamètre.
- un foret pilote de 2/3mm à extrémité mousse de 2mm de diamètre se guidant dans le forage précédant et initiant le forage suivant de 3mm de diamètre.
- une tige en Titane :indicateur de direction. (photo 10)

#### ○ Le forage :

- un contre-angle réducteur
- un foret de 3mm disponible en plusieurs longueurs :
  - 7 - 10 mm pour les zones postérieures lorsque l'espace est réduit.
  - 7 - 15 mm pour les sites antérieurs.
  - 13 - 20 mm lorsque l'os disponible est de très grande hauteur.
  - 7 - 15 mm à col long lorsque les dents collatérales sont proches. (photo 11)

#### ○ L'évasement cervical :

- un contre-angle réducteur.
- une fraise conique spéciale : countersink

- Taraudage :
  - un contre-angle réducteur .
  - des tarauds en titane de diamètre 3.50 mm disponibles en 4 longueurs.
  - un mandrin.
  - une jauge en titane.
  
- La mise en place de l'implant :
  - des implants en titane
  - des precelles en titane
  - une vis de couverture
  - un porte -vis.
  - un tournevis manuel.
  - une jauge pour mesurer l'épaisseur gingivale
  - un tournevis à tête hexagonale.
  - une vis de cicatrisation.
  - des piliers

**\* Technique :**

○ Préforage :

La vitesse de rotation utilisée pour les instruments de forage est de 1500tr/mn. Il existe trois kits de préforage selon la longueur de l'implant et la place disponible entre les dents collatérales lorsqu'elles existent :

Lorsque le premier forage est réalisé on peut utiliser un repère pour paralléliser les autres cavités. La tige en Titane faisant d'un coté 2mm de diamètre, et 3mm de l'autre sera située dans des néo-alvéoles créés.(photo 12)

**[17 ; 56]**



**Photo 10 :** Le kit de préforage contient trois instruments : Une fraise boule, un foret de 2 mm de diamètre, et un foret pilote de 2.3 mm de diamètre.



**Photo 11 :** Les forets comportent des marques d'enfoncement.



#### ○ Forage :

Les puits de forage sont élargis à l'aide d'un foret de 3 mm de diamètre dont la longueur est choisie en fonction de la longueur de l'implant à placer. La vitesse de rotation se situe entre 1000 et 1500tr/m. Le parallélisme est des forages et contrôlée en retournant l'indicateur de direction et en mettant son extrémité de 3 mm de diamètre dans le premier forage à 3 mm réalisé, le second puits est élargi à son tour.

Lorsque la densité d'os est importante, ou pour la mise en place d'un implant autotransféré, le forage final peut être effectué par un foret de 3.15mm de diamètre.

Par contre, lorsque la densité osseuse est faible, particulièrement dans la tubérosité maxillaire, le forage terminal est effectué avec un foret de 2.85mm de diamètre.(photo 13) [17 ; 56]

#### ○ Evasement cervical :

Le forage terminal est évasé au niveau cervical pour les implants de 3.75 et 4mm de diamètre avec une fraise conique comportant une extrémité mousse de 3mm de diamètre servant de guide dans le forage terminal et une partie travaillante conique (countersink) portant une marque d'enfoncement avec une vitesse de rotation de 1500 tr/mn..(photo 14)

#### ○ Fraisage forage :

Afin d'éviter de nombreuses manipulations instrumentales, il existe des fraises-forets comportant en un seul instrument un foret de 3.15mm de

diamètre et une fraise d'évasement, ce qui permet d'éviter l'emploi d'un foret puis d'une fraise conique. Ces outils sont plus spécialement utilisés pour des implants autotaraudants dans des os de moyenne densité. La vitesse de rotation est de 1000 à 1500tr/mn. [56]

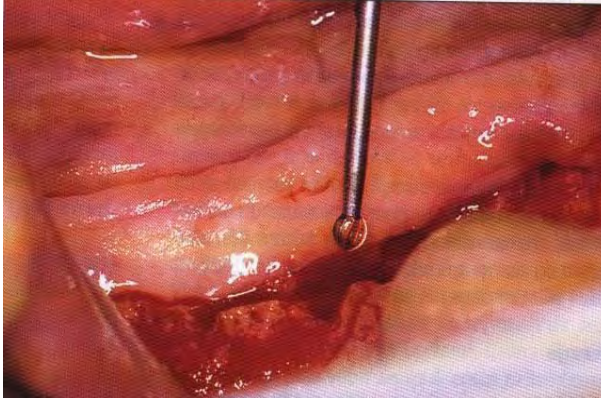
○ Taraudage :

Le puits de forage est fileté lorsque l'os est de forte densité, à l'aide de tarauds en Titane. Ils sont munis d'une tête carrée et se montent sur le contre-angle par l'intermédiaire d'un mandrin qui sera utilisé également pour la mise en place de l'implant.

Ils portent des marques d'enfoncement qui permettent de vérifier que le taraudage est effectué à la profondeur désirée celle-ci est mesurée, lorsque l'alésage et le biseau interne sont terminés, à l'aide d'une jauge en titane (qui porte des marques 7, 10, 13, 15, 18 et 20mm).

La marque repère, qui permettra de sélectionner l'implant doit être celle située légèrement sous le niveau de l'os qu'au dessus, garantissant un enfouissement correct de l'implant malgré la perte de hauteur osseuse cicatricielle.

Le mandrin est muni de ressorts internes assurant la préhension et la rétention des tarauds. Il suffit d'enfoncer le connecteur sur la tête carrée pour sortir le taraud sans avoir à le manipuler. Une légère pression amorce le filetage, pression qui est maintenue tout le temps de sa réalisation, et l'irrigation est permanente. (photo 15)



**Photo 12 :** La fraise boule permet de marquer l'emplacement de l'implant et de franchir la corticale.

**Photo 13 :** Le foret pilote permet de préparer le passage du foret de 3 mm de diamètre.



**Photo 14 :** Le foret d'évasement counter-sink permet de préparer le passage la place de l'élargissement crestal de l'implant.

**Photo 15 :** En cas de densité osseuse forte, le taraud permet de préparer la mise en place finale de l'implant.



Les opérations de filetage sont effectuées à une vitesse très lente 15tr/mn, car à l'inverse des fraisages précédents l'instrument ne peut pas être sorti toutes les 3 ou 4 secondes de la cavité osseuse pour être nettoyé et refroidi à son extrémité, assortie cependant d'une aspersion de liquide qui ne peut être efficace sur la pointe de l'instrument.

Lorsque le taraud atteint le fond du site osseux, on aperçoit bien le ralentissement du moteur signalant le début du blocage de l'instrument, il est important de le stopper immédiatement, sinon le risque d'endommager d'une manière irréversible le filet n'est pas exceptionnel.

La rotation inverse étant enclenchée le moteur est remis en route et l'instrument dévissé et retiré. [56]

- La mise en place de l'implant :

- Préparation de l'implant :

L'emballage est ouvert, l'ampoule (étiquette placée vers le haut) est brisée. Le conteneur en titane qui protège l'implant, est saisi par des precelles en Titane puis installés sur une boîte à logettes en titane : l'organiser.

- Vissage de l'implant :

L'implant est présenté sur son site osseux receveur et inséré par la rotation du moteur à 15tr/mn . [17]

L'enfoncement de l'implant es jugé suffisant lorsque tout le filetage a disparu dans l'os et que l'évasement cervical de l'implant est correctement appuyé sur le biseau interne. L'implant doit à ce stade être parfaitement immobilisé dans l'os. S'il existe la moindre mobilité, il doit être retiré. [56]

L'irrigation ne sera commencée qu'après le contact de l'implant avec le début du filetage afin de ne pas entraîner de suppression à l'intérieur du canal de forage.

Le sang provenant du site ne doit pas être aspiré ou balayé avec le sérum un petit saignement est favorable. [17]

○ Vis de protection du filetage :

Le filetage interne de l'implant, est protégé pendant sa période d'enfouissement, par une vis de couverture. Ces vis sont disponibles sous double emballage stérile.(photo 16)

Un porte-vis, muni de lames métalliques élastiques est monté sur contre-angle à basse vitesse. Appliqué sur la tête de la vis il en assure la rétention et permet de l'amener sur l'implant.

Le vissage final est réalisé à l'aide d'un tournevis manuel.

Les tissus sont suturés et mis en compression à l'aide de compresse de gaze sur lesquelles appuie le patient, ce qui permet d'appliquer les tissus gingivaux sur les plans plus profonds et de minimiser la réaction post-opératoire.

Classiquement, le patient n'a pas le droit de remettre sa prothèse amovible durant les trois semaines suivant l'intervention, afin de favoriser la cicatrisation des tissus. [56]

## **II . 3 - LA DEUXIEME PHASE CHIRURGICALE :**

Après une période d'attente d'au moins quatre mois, pendant laquelle va avoir lieu la cicatrisation osseuse on procédera à l'activation des fixtures.

La mise en fonction de l'implant, après sa période d'ostéo-intégration, nécessite une anesthésie locale vestibulaire et linguale.

Les implants sont retrouvés soit par une palpation, inefficace s'ils ont été correctement enfouis, soit plus sûrement à l'aide du guide chirurgical qui a servi à les mettre en bonne place. Une incision à la lame n°15 permet d'arriver au contact de l'implant.

Un syndesmotome, en décollant légèrement les tissus de part et d'autre de l'incision, permet de situer exactement les implants.

Les tissus sont soit découpés par une operculisation, soit déplacés par un repositionnement vestibulaire. [56]

### **\* Operculisation :**

Le puits central de la vis de couverture sert à situer la pointe rétractile d'un bistouri circulaire à pointe central rétractable qui permet une operculisation aisée de la gencive. Ce bistouri peut être soit manuel soit monté sur contre angle, ce qui est nettement plus efficace. [56]

### **\* Repositionnement vestibulaire :**

La vis de protection du filetage est retirée à l'aide d'un tournevis hexagonal manuel ou mécanique. Cette opération est rendue parfois difficile par de l'os qui vient recouvrir une partie de la vis de cicatrisation. Il est alors nécessaire de la supprimer à l'aide d'une râpe à os circulaire munie également d'une pointe centrale rétractile se situant dans le puits hexagonal. Cette râpe (ou terpan) est soit manuelle, soit mécanique. [56]

Après la réouverture de la muqueuse, chaque implant est alors testé il doit être immobile aussi bien horizontalement qu'axialement, ne doit pas provoquer de douleurs à la pression, et doit donner un son clair et métallique à la percussion. [17]

### **\* La pose des vis de cicatrisation :**

La surface des vis de couverture est alors examinée (photo 16), puis les vis de couverture sont alors dévissées. L'épaisseur de la gencive mesurée à l'aide d'une jauge, ce qui permet de choisir la vis de cicatrisation. Cette dernière sera alors vissée sur sa fixture, avec un tournevis à tête hexagonale.(photo 17)

Une radiographie permet de vérifier le parfait ajustage de la vis de cicatrisation avec la fixture avant de suturer la gencive tout autour .

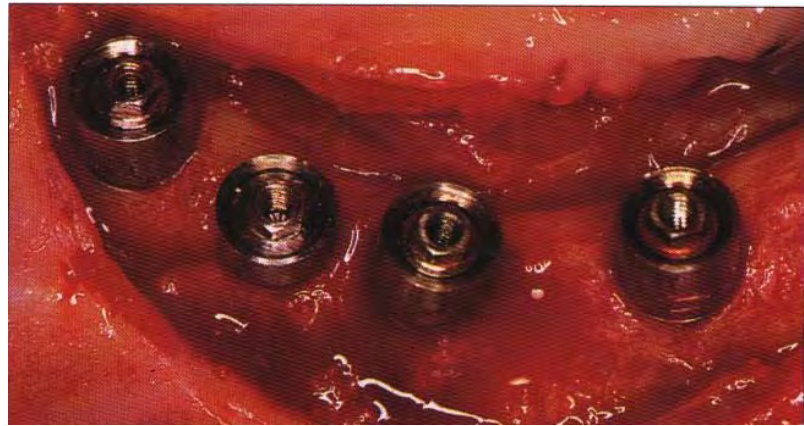
Chaque vis peut être protégée par un capuchon de cicatrisation.(photo 18) [56]





**Photo 16 :** Vue de cinq implants, et leurs vis de couverture, enfouis dans l'os de la région symphysaire de la mandibule.

**Photo 17 :** Piliers connectés sur les implants.



**Photo 16 :** Vue des piliers et leurs capuchons de protection après cicatrisation des tissus.



### **III-LES TECHNIQUES AVANCEES :**

Le praticien peut être confronté; en implantologie orale, à des situations difficiles du fait d'un volume osseux insuffisant au niveau des sites implantaire, les données esthétiques et fonctionnelles rendent impossibles l'utilisation d'autres localisations exploitables techniquement. A la pénurie osseuse se rajoute la présence d'obstacles anatomiques (sinus maxillaire, trou mentonnier, fosses nasales...).

Devant de telles situations, de nombreuses techniques chirurgicales ont été proposées pour changer l'anatomie du site implantaire, elles sont issues de la chirurgie préprothétique (comblements sous sinusiens, apposition de greffes ...)

#### **III . 1 - IMPLANTS ET SINUS :**

##### **III . 1 . 1 - Implants à« pénétration sinusienne» :**

###### **\* Indications :**

Lorsque l'os entre le sinus et la crête osseuse est de 5à 7mm de hauteur il est possible de mettre en place des implants de 8mm de hauteur dont l'apex interfère avec la cavité sinusienne.

L'étude préopératoire est axée sur la recherche de pathologies sinusiennes qui contre-indiquent formellement cette procédure. Le sinus doit être parfaitement sain. [56]

### **\* Technique :**

La mise en place des implants est classique, sauf que le forage sous le sinus devient de plus en plus prudent jusqu'à limite de la corticale sinusienne. La membrane sinusienne est délicatement repoussée soit à l'aide d'un instrument mousse ou soit à l'aide de l'implant à positionner.

L'objectif est de laisser la membrane intacte mais si elle est percée ou lésée, la communication bucco-sinusienne ainsi créée est obturée par l'implant puis par le lambeau muco-periosté qui recouvre le site permettant une cicatrisation normale. [56]

### **\* Résultats :**

L'étude clinique a montré qu'il n'existe à court, moyen ou long terme, aucun signe indiquant un problème inflammatoire de la cavité sinusienne. Les résultats cliniques de cette technique comparée à l'insertion normale d'implant dans cette région, ne montrent qu'une faible différence dans l'obtention des succès.

Les implants n'ayant pas correctement cicatrisé, montrent souvent une mobilité lors de la mise en fonction, ou dans un maximum de deux ans après celle-ci. Après dépose de l'implant, curetage du site osseux et repositionnement du lambeau, la cicatrisation est normale sans fistulisation ni pathologie sinusienne. [56]

### **III . 1 . 2 - Comblements sous sinusiers :**

#### **\* Indications :**

Lorsque la hauteur d'os est inférieure à 5mm sous le sinus, les techniques de comblement sous sinusiers sont alors indiquées. [56]

#### **\* Technique :**

Cette technique consiste à élever un lambeau vestibulaire de la région prémolaire molaire maxillaire. Ce lambeau doit débiter sur la partie palatine de la crête afin d'assurer un recouvrement parfait du site. Il est élevé jusqu'à la base de l'apophyse pyramidale malaire.(photo 19)

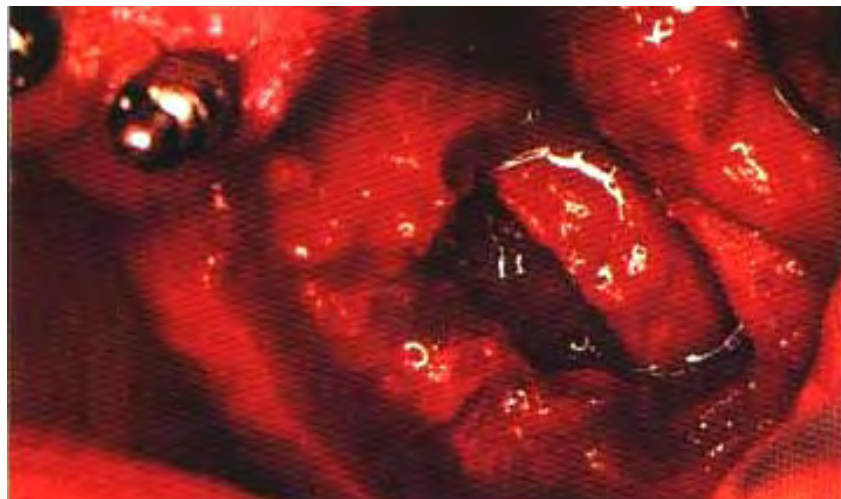
Une fraise boule de petit diamètre en carbure de tungstène; permet de réaliser une incision osseuse de forme rectangulaire, sous une irrigation abondante. Les incisions osseuses mésiale, distale et crestale sont profondes, permettant de distinguer la membrane de Schneider sans la léser. L'incision horizontale apicale est moins marquée.

Le volet latéral, une fois fracturé, est repoussé en arrière et en haut soulevant dans le même élan la membrane sinusienne. Celle-ci est décollée, d'un geste contrôlée, de tout l'os environnant avec une curette émoussée.(photo 20)

L'espace créé est rempli soit d'os autogène issu de la crête iliaque ou d'un site donneur à proximité ( tubérosité maxillaire, exostose, etc...), soit d'os



**Photo 19 :** Le lambeau est levée et l'ostéotomie réalisée a l'aide d'une fraise boule.



**Photo 20 :** Une percussion permet de mobiliser le volet osseux entraînant avec lui la membrane sous sinusienne.

synthétique , soit d'un mélange des deux. La nature du matériau à insérer varie selon les situations cliniques.

La cavité est totalement remplie de manière à reconstituer le contour original de l'os, puis le lambeau est repositionné et suturé. [21 ; 56]

#### **\* Résultats :**

Les suites opératoires sont généralement bonnes, et les premiers cas suivis n'ont mis en évidence aucune pathologie sinusienne, ni immédiate, ni médiate.

Après un délai moyen de 6 mois, nécessaire à l'incorporation et à la réorganisation du matériau apporté, les implants sont mis en place selon une procédure normale. [56]

### **III . 2 - IMPLANTS IMMEDIATS APRES EXTRACTION :**

La mise en place immédiate d'un implant après extraction, associée ou non à l'utilisation de matériaux de comblement et de membranes, constitue une technique chirurgicale de pointe en chirurgie reconstructrice pour obtenir un environnement osseux favorable autour d'un implant stable avec un excellent pronostic.

#### **III . 2 . 1 - Intérêt de la mise en place immédiate après extraction :**

Cette technique permet :

– de limiter la résorption postextractionnelle, de disposer dans la majorité des

cas du volume osseux nécessaire pour mettre en place un implant et d'obtenir un résultat esthétique satisfaisant.

- de simplifier grandement la technique chirurgicale de mise en place puisque, après l'extraction, il ne reste qu'à calibrer la zone apicale de l'alvéole existant en disposant d'une aide précieuse sur la direction de forage.
- d'augmenter la longueur utile de l'implant, sa surface de contact avec l'os, donc d'améliorer sa rétention et sa stabilité.
- de combiner la cicatrisation postextractionnelle avec la phase de cicatrisation osseuse autour de l'implant, ce qui réduit de moitié le temps pendant lequel le patient doit porter une prothèse provisoire amovible.

Cette technique semble entraîner une cicatrisation osseuse plus rapide qui pourrait s'expliquer par la vascularisation liée à la présence du desmodonte, par l'ouverture des espaces médullaires et le moindre échauffement de forage. [56]

### **III . 2 . 2 - Technique de mise en place :**

Après anesthésie locale parapicale classique, on réalise :

- une incision intrasulculaire vestibulaire, linguale ou palatine de la dent à extraire, puis deux incisions verticales légèrement divergentes, dites de décharge au niveau mésial et distales de cette même dent.
- un lambeau d'épaisseur total du collet jusqu'à la ligne de jonction mucogingivale, puis d'épaisseur partielle au delà en direction apicale afin de

faciliter le repositionnement coronaire du lambeau sur la zone crestale.

- un lambeau d'épaisseur totale du côté palatin ; les lambeaux sont chargés sur des écarteurs pour les maintenir à distance du site de forage.

A ce stade, il est impératif :

- d'extraire la dent de façon atraumatique, avec le souci, constant de préserver le capital osseux en débarrassant le site d'extraction de tout tissu pathologique

- de forer le site osseux au delà de l'apex, si les conditions anatomiques le permettent, pour obtenir un rapport racine/couronne favorable, et une stabilisation primaire de l'implant.

- d'utiliser dans certains cas des matériaux de comblement et des membranes, car le diamètre de l'implant est en général plus étroit que celui de la dent naturelle extraite donc de l'alvéole.

- d'essayer de recouvrir le mieux possible le site opératoire en utilisant des lambeaux de repositionnement.

- d'assurer une surveillance postopératoire notamment de la prothèse provisoire, le plus souvent adjointe, pour éviter toute interférence de l'intrados avec le niveau cervical de l'implant. [55 ; 56]

### **III . 2 . 3 - Résultats :**

De nombreux praticiens pratiquaient depuis de nombreuses années cette technique de mise en place immédiate d'implant dans le site d'extraction.

Cette technique donnent des résultats excellents, équivalents voire supérieurs, à ceux obtenus par la technique classique, à la condition de respecter strictement les indications et le protocole opératoire. [55 ; 56]

### **III . 3 – EXTRACTION ET IMPLANTATION DIFFEREE :**

#### **III . 3 . 1 - Extraction et implantation différée 4 à 6 semaines :**

Les avantages sont presque les mêmes que pour l'implantation immédiate.

L'indication majeure de cette technique est la perte osseuse, en particulier de la paroi vestibulaire, qui nécessite l'emploi d'une membrane non résorbable permettant le recouvrement total de l'implant de la membrane par le lambeau gingival. [56]

Technique très utilisée actuellement, l'implant est posé en pleine ostéogénèse .

#### **III . 3 . 2 - Implantation différée à 6 ou 12 mois :**

C'est dans les cas de conditions anatomiques trop défavorables, nous attendrons la cicatrisation osseuse et nous mettrons en place les implants dans un second temps après 6 à 12 mois de cicatrisation . [56]



### **III . 4 - COMBLEMENTS OSSEUX ET GREFFES D'APPOSITION :**

#### **III . 4 . 1 – COMBLMENTS OSSEUX :**

La solution implantaire orale est réfutée en cas de volume osseux insuffisant ou de présence d'obstacles anatomiques, si des procédés de reconstruction ne sont pas préalablement mis en œuvre. [34]

Ces techniques chirurgicales peuvent être réalisées avec plusieurs matériaux différents. L'os autogène restant le matériau de choix, de nombreux substituts sont utilisables également. [82]

##### **III . 4 . 1 . 1 - Classification des matériaux de comblement en fonction de leurs incidences biologiques :**

###### **\* Les matériaux ostéogéniques :**

Le matériau est susceptible de fabriquer lui même de l'os, c'est le cas des greffes osseuses autologues .De l'avis général, les greffons osseux prélevés sur le patient lui-même donnent les meilleurs résultats, le prélèvement peut être intrabuccal ou également extrabuccal ( par exemple crête iliaque ou voute crânienne ). [55]

###### **\* Les matériaux ostéo– conducteurs :**

L'ostéo-conduction correspond à un rôle passif de certains matériaux qui, par leur structure, vont constituer un échafaudage ou encore une charpente favorisant la colonisation du site par les nouvelles cellules osseuses, cette propriété se trouve essentiellement au niveau des greffes alloplastiques

présentant une charge minérale importante : Ce sont les céramiques en général avec les hydroxyapatites (naturelle ou synthétique) poreuses ou compactes, le tricalcium phosphate (BTCP) ainsi que le carbonate de calcium (calcite). [1 ; 55]

**\* Les matériaux ostéo - inducteurs :**

C'est la capacité que possèdent certaines substances de différencier des cellules souches mésenchymateuses en cellules ostéogènes telles que certaines protéines acides insolubles, en particulier BMP (bone morphogenetic protein) et la TGF bêta (transforming growth factor bêta). Dans la pratique elles se retrouvent dans les greffes autogènes . [1 ; 55]

**III . 4 . 1 . 2 - Autogreffes osseuses :**

Toutes les études comparatives publiées à ce jour, expérimentales ou cliniques, démontrent la supériorité de l'os autogène par rapport aux autres matériaux.

Cet os autogène est utilisé quand c'est possible pour les raisons suivantes :

\* Le prélèvement osseux n'est pas un acte chirurgical majeur ; lorsqu'il s'agit d'os crânien, sa durée de réalisation est de quarante minutes et il nécessite une hospitalisation de vingt-quatre à quarante- huit heures .Les séquelles au niveau de ce site de prélèvement sont inexistantes.

\* Les parois de la cavité à combler ne comportent pas d'os spongieux à haut potentiel ostéogénique. L'ostéogénèse nécessitera donc un phénomène d'ostéo-induction et non pas d'ostéo-conduction.Par ailleurs les études portant sur l'influence des procédés de stérilisation sur les propriétés ostéo-

inductrices des allogreffes fournissent des résultats convergents : Soit une altération importante du pouvoir ostéo-inducteur soit une destruction totale de ce potentiel.

\* La ré-habitation des biomatériaux est sous la dépendance :

– d’une part des bone morphogenetic protein ou BMP qui sont nécessaires à l’obtention d’un tissu osseux lorsqu’un biomatériau est utilisé comme support, leur coût est actuellement très élevé, ce qui limite leur utilisation en pratique courante.

– d’autre part, du lit receveur : Dans les cas des comblements sous sinusiens le rapport du volume de l’os greffé et la surface de contact est très en faveur du premier. Ceci explique que l’ostéo-conduction, si elle a eu lieu, aura du mal à atteindre le centre d’un greffon allogénique

\* L’utilisation des biomatériaux non résorbables proposés par certains auteurs est en contradiction avec les principes de l’ostéo-intégration.

En conclusion tant que n’aura pas été scientifiquement prouvée la supériorité d’un quelconque biomatériau par rapport à l’os autogène, on continuera à utiliser ce dernier. [81]

### **III . 4 . 1 . 3 - Allogreffes osseuses :**

Une allogreffe est un tissu obtenu à partir d’individus de même espèce mais de génotypes différents ; classiquement on peut avoir recours à deux types différents d’allogreffes en fonction du mode de conservation : l’os humain congelé ou lyophilisé.

### **\* Allogreffes d'os congelé :**

Si ces propriétés ostéogéniques restent proches mais inégales de celles de l'os autologue frais, plusieurs inconvénients restreignent son utilisation dans la pratique courante :

- problème de l'accessibilité par le chirurgien dentiste aux banques d'os cryo-conservé.
- problème de sécurité en matière de transmission virale et bactérienne même si les prélèvements sont effectués de manière stérile sur des sujets sains et séro-négatifs, ce risque persiste ; l'irradiation par rayonnement gamma permet de réduire les risques de réactions immunitaires et de transmissions virales, mais, elle entraîne dans le même temps une diminution des qualités ostéo-inductives et donc une augmentation du temps de réparation osseuse.

### **\* Allogreffe d'os lyophilisé :**

Disponibles selon diverses granulométries elle procure le principal avantage d'un stockage et d'une distribution facile.

Sous forme non déminéralisée son efficacité ostéogénique diminue avec des résultats aléatoires.

Sous forme déminéralisée, il stimule plus rapidement l'ostéogénèse, mais perd ses qualités ostéo-conductrices et sera très vite résorbé.

Les méthodes de stérilisation font appel soit au rayonnement gamma, soit à l'oxyde d'éthylène ; malheureusement même s'ils sont efficaces sur le plan antiseptique, affectent considérablement les qualités ostéo-inductives et mécanique du greffon.

L'absence d'un deuxième foyer d'intervention reste le seul avantage par rapport à l'autogreffe.

#### **III . 4 . 1 . 4 - Les xénogreffes osseuses ou hétérogreffes : intérêt du T 650 :**

Le T 650 est un greffon osseux hétérologue d'origine bovine prélevé dans les condyles fémoraux de veaux de moins de 6 mois.

Le procédé de purification consiste à débarrasser la matière première de tous les éléments médullaires qui sont fortement antigéniques, sans altérer la structure minéralo-collagénique de l'os trabéculaire qui sera le support du remodelage osseux, les cellules ostéo-compétentes du receveur reconnaissant ainsi leur substrat naturel.

Les différentes mesures effectuées ont montrés similarité architecturale du T 650 (jeune bovin) avec l'os trabéculaire humain .Cette similarité s'observe également au travers des tests biomécaniques.

Sur le plan de la biocompatibilité, le T 650 s'est avéré dénué de toute toxicité cellulaire ou systémique au cours des expériences réalisées in vitro sur culture cellulaire et in vivo chez l'animal .De même pour les propriétés d'ostéo-intégration, ont été établies au cours d'implantations intra-osseuses chez le lapin.

L'emploi du T650 au cours des techniques d'implantologie endo-osseuses peut relever de deux indications principales :

– augmentation du volume osseux lors d'une phase pré-implantaire.

– greffe osseuse per-implantaire pour optimiser la cicatrisation osseuse autour de l'implant permettant ainsi de gagner 4 à 6 mois sur la réalisation de la prothèse définitive. [55]

Actuellement, ce matériau n'est plus utilisé suite à l'apparition de la maladie de Crusfield Jacob .(vache folle )

Cette implantation simultanée à la greffe impose une présence de suffisamment d'os pour assurer une stabilité primaire de l'implant.

### **III . 4 . 2 – GREFFES D'APPOSITION**

#### **III . 4 . 2 . 1 - Les augmentations d'épaisseur de la crête :**

Des greffes d'apposition cortico-spongieuses fixées par des micro-vis en titane sont effectuées sur la crête résiduelle préalablement avivée.

Ces greffes d'apposition peuvent être réalisées au niveau des secteurs mandibulaires postérieurs lorsque les conditions anatomiques s'y prêtent : crête large ; plate ou mieux en forme de cuvette.

Lorsque les conditions anatomiques ne sont pas favorables la déroutation du nerf dentaire inférieur peut être envisagée mais c'est extrêmement risquée. [81]

#### **III . 4 . 2 . 2 - Les insuffisances de hauteur des secteurs antérieurs :**

Ces insuffisances sont généralement liées à un traumatisme alvéolo-dentaire.

La technique de la greffe en sandwich, avec pose des implants après un délai de six mois sera réalisée. Elle comporte un abord vestibulaire puis une ostéotomie horizontale avec deux traits de refend verticaux permettant l'abaissement de la partie inférieure de l'os alvéolaire qui reste vascularisé par la muqueuse palatin.

Un greffon cortico-spongieux est encastré dans le diastasis ainsi créé, puis la fermeture s'effectue par traction sur le lambeau vestibulaire. **[81]**

**TROISIEME PARTIE :**

**PROTHESE TOTALE**

**IMPLANTO-PORTEE**



## **I-TYPES DE PROTHESE TOTALE :**

La plupart des patients édentés complets subissent un handicap important et l'apport fonctionnel de la prothèse implanto-portée est une évidence, qui procure aux patients un confort considérable.

Deux types de prothèses sont envisageables :

- une prothèse adjointe complète supra-implantaire ou Overdenture.
- une prothèse fixée implanto-portée.

L'indication de l'une ou l'autre réside dans les cas où les autres types de prothèse rencontrent des limites fonctionnelles, esthétiques ou psychologiques. [73]

### **I . 1 - Prothèse amovible complète :**

Il s'agit d'une plaque base en résine, munie de dents de commerce, et dont la rétention est assurée par des implants.

Elle est stabilisée par différents types d'attachements :

- les barres de jonction supportée par deux ou plusieurs implants.
- les attachements type bouton- pression.
- les attachements magnétiques.
- les attachements télescopes(cas clinique 1/ photo : 5) [5]

### **I . 2 - Prothèse fixe complète :**

Les prothèses seront soit sur pilotis selon le concept original développé par Branemark, soit de type traditionnel sur des moignons vissés ou scellés dans des implants.

**\* Prothèse fixe vissée et scellée :**

Quand la résorption est limitée, généralement 6 à 8 implants sont répartis sur toute l'arcade en l'exacte position des dents naturelles munis de moignons vissés ou scellés sur lesquels va s'adapter un bridge complet de dix à douze dents.(cas clinique 2/photo 5)

Au maxillaire au niveau du secteur antérieur, l'axe de l'insertion des implants et l'axe de la prothèse ne correspondent plus en raison de l'orientation vestibulaire des crêtes. [5]

**\* Prothèse fixe sur pilotis :**

Indiquée en cas d'un édentement complet mandibulaire chez des patients désireux d'éviter une prothèse amovible et où il est impossible de placer des implants dans les secteurs postérieurs.

Quatre à six implants seront placés dans la symphyse entre les deux trous mentonniers. Une armature métallique, supportant une fausse gencive en résine et des dents de commerce, est vissée sur les implants avec un espace de quelques millimètres de la gencive.

C'est une restauration fixe mais peut être dévissée par le praticien. [5]

## **II - MOYENS D'ANCRAGE :**

### **II . 1 - Ancrage de prothèse amovible complète :**

Les prothèses complètes amovibles traditionnelles peuvent présenter des problèmes résiduels de rétention ou de stabilisation, qui se rencontrent essentiellement à l'arcade mandibulaire mais aussi parfois à l'arcade maxillaire lorsque les crêtes osseuses sont très résorbées.

Les avantages consistent en une amélioration de la stabilité de la prothèse, un maintien de la hauteur de la crête, un meilleur confort et une plus grande confiance en soi apportée au patient.

Il est nécessaire de disposer de deux implants à la mandibule, et d'un minimum de quatre implants au maxillaire .

Les moyens de rétention de la PAT utilisables sont les barres de conjonction, les attachements type bouton- pression et les attachements magnétiques . [56]

#### **II . 1 . 1 - Barre de stabilisation :**

Elle fait partie des attachements dits de conjonction.

Une barre de conjonction reliant les implants sert alors d'ancrage à des cavaliers retentifs situés dans l'intrados de la prothèse totale adjointe permettant d'avoir une prothèse amovible plus stable qui peut être échancrée au niveau du palais rétablissant également le support de la lèvre.

Elle exige une grande rigueur lors des étapes de fabrication.

\* Différentes conceptions de la barre de stabilisation :

Quelques soit la barre utilisée elle pourra être stabilisée par deux ou plusieurs implants.

– Dans le cas de deux implants, la barre sera naturellement droite, et sera, autant possible, parallèle à l'axe charnière du patient, et perpendiculaire au plan sagittal médian.

Ce système autorise des mouvements de rotation autour de la barre, permettant à la prothèse de se mobiliser dans le sens vertical. De ce fait les forces exercées sur les implants se trouveront minimisées. Cependant il faudrait une surveillance étroite du patient, car ce type de prothèse nécessite des rebasages fréquents, dus à la résorption osseuse bilatérale postérieure, qui, non compensée, augmenterait les mouvements de rotation de la prothèse, entraînant des forces d'arrachement au niveau des implants.

– Dans le cas de trois implants, les mouvements de rotation de la prothèse seront supprimés. On se rapprochera alors du concept de la prothèse fixée sur implants. De ce fait:

L'absence de rotation de la prothèse diminuerait la résorption des secteurs postérieurs, et serait donc un système plus stable dans le temps.

La barre étant brisée et portée par plus de deux implants, les forces qui s'y exercent seront reportées globalement sur un nombre plus important d'implants. Ainsi ils ne seront plus sollicités, considérés unitairement (photo 21 ). [17]

#### **II . 1 . 1 . 1 - La barre d'Ackerman:**

C'est le système le plus classique, composé d'une barre et de ses cavaliers. La barre existe sous trois formes (ronde, ovale, ovoïde).

Les cavaliers sont munis d'ailettes de fixation qui permettront leur solidarisation dans la résine de la prothèse.

Les cavaliers à bords parallèles pincent la barre selon toute la hauteur de ses bords. Ils sont donc surtout indiqués dans le cas de pliures accentuées de la barre.

Ceux à bords circulaires réalisent la rétention par simple pincement en dessous de l'équateur de la barre. [11]

#### **II . 1 . 1 . 2 - La barre de Dodler :**

Ce système est constitué par une barre et un cavalier continu. Le cavalier est une gouttière métallique, de longueur identique à celle de la barre.

La rétention est assurée par une saillie perforée aménagée sur toute la longueur du cavalier à l'intrados de la prothèse.( cas clinique 1 :photos 3 et 4) [17]

#### **II . 1 . 1 . 3 - La barre de Halder :**

C'est un système le plus utilisé actuellement en prothèse implantaire. Il comprend des préformes en plastique calcinables formées de deux parties:

- une partie inférieure plane.
- une partie supérieure circulaire.

Les cavaliers sont en Téflon et font 5 mm de long sur 4 mm de hauteur. Ce système permet de couler la base dans le métal choisi et d'éviter ainsi l'utilisation de métaux précieux. La rétention est assurée uniquement par des forces de friction. [17]

## **II . 1 . 2 - Attachements type bouton-pression :**

Les attachements améliorent la rétention et la stabilité des prothèses adjointes complètes elles sont conçues pour être vissées ou scellées sur des piliers implantaires (deux ou plus) relativement parallèles. Ils sont le plus souvent préfabriqués ou coulés à partir des maquettes calcinables . Ils sont inamovibles. (Photo 22)

\* Elément mâle dans l'implant :

La plupart du temps, la partie mâle de l'attachement est solidaire de l'implant, la partie femelle étant dans l'intrados prothétique .La partie mâle se compose en général d'un élément fileté à visser dans l'implant et d'un plateau portant une boule .

La partie femelle est constituée d'un anneau de caoutchouc inclus dans une bague ou d'une pression métallique qui semble donner une efficacité plus durable.(cas clinique 3 /photos 4 et 5)

\* Elément mâle dans l'intrados :

La partie femelle sous la forme d'une cavité rétentive est insérée dans l'implant, la partie mâle en plastique étant incluse dans l'intrados de la prothèse. [56]



**Photo 21 :** Barre de jonction.



**Photo 22 :** Partie male et femelle de l'attachement type bouton pression.

Ce type d'attachement sera indiqué :

- chaque fois qu'il sera impossible de relier les deux implants par une ligne droite parallèle à l'axe charnière du patient tout en restant relativement à l'aplomb de la crête sous-jacente.

- dans le cas prothèse muco-périostée pour compenser la résilience de la muqueuse sans pour autant trop solliciter l'implant. [71]

### **II . 1 . 3 - Attachements magnétiques :**

Bien que séduisants, s'avèrent très délicats à utiliser il existe deux grandes d'attachements magnétiques.

- les attachements à champ ouvert, dont le champ magnétique se propage (au delà de l'attachement) pour aller se perdre dans les tissus vivants.

- les attachements à champ fermé dont le champ magnétique reste limité à ce dernier.

Il existe de nombreuses possibilités d'attachements magnétiques pour les principaux implants.

Leur technique de mise en place est simple , calquée sur celle des boutons- pressions. Les éléments en alliage ferro-magnétiques sont vissés dans la partie endo-osseuse des implants. [26 ;29]

La rétention est assurée par des forces magnétiques, permettant tous le mouvements de la prothèse. [17]

Cependant l'apparition de problèmes de corrosion entre le titane et l'alliage ferro-magnétique ont fait abandonner cette technique par plusieurs auteurs et par certains fabricants. [71]



#### **II . 1 . 4 - Les coiffes télescopes :**

Ce sont des corps légèrement coniques dont les deux parties s'emboîtent intimement l'une dans l'autre, la rétention étant assurée par les forces de friction entre les parois presque parallèles des deux pièces. [56]

#### **II . 2 - Ancrage de prothèse fixe complète :**

##### **II . 2 . 1 - Prothèses vissées :**

Elles concernent généralement des bridges uniquement implanto-portés et initialement destinées aux édentements totaux pour lesquels des dents en composite ou en résine sont indiquées.(cas clinique 2/photos 4 et 5)

La prothèse peut être vissée :

- sur pièce intermédiaire.(droite ou angulée)
- sur directement sur implant.
- sur une infrastructure transfixée

\* Avantages :

- Modification possible de la prothèse.
- Evolutivité du cas.
- Vérification de chaque implant.
- Correction des axes possible.
- Utilisation de matériaux pouvant absorber les chocs.

\* Inconvénients :

- Constructions prothétiques complexes.

- Esthétique souvent compromise par le passage des vis.
- Maintenance parfois importante ( vis cassées, desserage,etc). [56]

## **II . 2 . 2 - Les prothèses scellées :**

Elles concernent le plus souvent des bridges partiels, uniquement implanto-portés ou mixtes unissant dents et implants .

La prothèse est scellée sur des faux moignons on distingue :

- les faux moignons vissés.
- les faux moignons scellés.
- les faux moignons transfixés. [74]

\* Avantages :

- Construction prothétique plus simple.
- Esthétique améliorée.
- Correction aisée des axes.
- Maintenance paro-implantaire facilitée. [56]

\* Inconvénients :

- Inamovibilité de la construction.
- Matériaux prothétiques non remplaçables.
- Non-évolutivité du cas.
- Gestion des complications difficile

L'ostéo-intégration a permis de modifier totalement la conception des bridges complets fixés uniquement sur des implants. Principalement, la possibilité de réaliser des secteurs en extension, de deux dents à la mandibule et d'une dent au maxillaire supérieur, a bouleversé les principes de la situation des implants ainsi que la technique prothétique.

En effet, et principalement à la mandibule, les montages actuels peuvent permettre de compenser les pertes de substance liées aux édentements tout en permettant un accès à l'hygiène. [56]

○ A la mandibule :

Les prothèses conjointes sont essentiellement vissées, selon le modèle initialement proposé par Branemark, c'est à dire qu'elles s'appuieront sur 4 ou 6 implants situés entre les deux trous mentonniers, auront 12 dents dont les éléments les plus distaux en extension. L'absence de visibilité des émergences implantaires dans ces régions permet de ne pas les recouvrir par la prothèse, donc de faciliter l'hygiène sans perturber l'esthétique. [56]

Exceptionnellement, lorsque l'édentement est récent et la perte osseuse limitée, il est possible d'envisager une prothèse scellée sur des moignons transvissés dans les implants, avec des éléments distaux en extension. [56]

○ Au maxillaire :

La nature de la résorption osseuse influe sur le choix de la prothèse.

– Dans les cas de résorption modérée:

Une prothèse scellée classique sur des moignons transvissés peut être indiquée. Lorsque l'anatomie osseuse le permet, les implants sont situés dans les régions canine et prémolaires afin de dégager la zone incisive . Cela permet d'obtenir une forme classique de bridge dans la région antérieure, favorisant l'esthétique et surtout la phonation . C'est la situation la plus favorable et malheureusement la plus rare.[56]

– Dans le cas de résorption moyenne:

Le choix donné au patient est soit une prothèse classique muni de dents longues, soit une prothèse avec une fausse gencive. [56]

– Dans le cas de résorption importante :

Les problèmes majeures de soutien de la lèvre , de phonation et d'hygiène ont longtemps fait contre-indiquer les bridges au profit des prothèses de recouvrement. Malheureusement la mauvaise qualité des tissus gingivaux systématiquement rencontrées après quelques années a fait douter de ce que l'on pense être une solution idéale à la fois pour l'esthétique et la phonation.

La fiabilité obtenue par les comblements sinusiens et les greffes d'apposition, permet lorsque le patient est particulièrement motivé, de faire évoluer ces cas vers ceux de résorption modérée plus facile à traiter en prothèse. [56]

### **II . 2 . 3 - Indications de piliers en prothèse fixe :**

La technique de Branemark a été pendant longtemps destinée aux édentements complets, avec les excellents résultats à 20 ans publiés par Adell et Coll (1981).

Le recul approche de plus de trente ans, et les taux de succès publiés varient de 90 à 95% à la mandibule et de 85 à 90% au maxillaire .

Les traitements prothétiques réalisés uniquement sur le pilier classique pendant plus de 20 ans peuvent bénéficier maintenant des apports des piliers plus récents (cas clinique 3/photo 3) . [56]

○ A la mandibule:

Le pilier classique conserve encore de nombreuses indications, surtout lorsque la résorption osseuse est importante et que la construction classique sur pilotis est indiquée. Les hauteurs de pilier , de 3 à 10 mm permettent d'avoir une prothèse nettement supragingivale qui garantit un bon état des tissus gingivaux péri-implantaires en éloignant la limite prothétique de la gencive .

Lorsque la résorption osseuse est modérée ou nulle, d'autres constructions prothétiques peuvent être envisagées avec des bridges en céramo-métallique.

En fonction du degré de la limite prothétique cervicale, on peut indiquer des piliers classiques ou des Estheticone . Une limite visible fera systématiquement indiquer, couplées ou non à des piliers angulés selon le parallélisme entre les implants . [56]

○ Au maxillaire:

Le problème principal est celui de la phonation, principalement pour les lettres "s" et "t" qui nécessitent un bon appui de la langue derrière les incisives maxillaires et une étanchéité entre les dents antérieures et la gencive (Lundqvist et coll, 1990 et 1992).

La prothèse sur pilotis avec des piliers classiques n'est absolument pas applicable, les patients étant incapables d'avoir une phonation correcte.

Le pilier classique a en outre l'inconvénient d'être toujours dans l'axe de l'implant . Lorsque la résorption osseuse est importante , l'axe des implants oblige à prévoir, surtout dans la région antérieure, les vis de la prothèse au sein de la face vestibulaire des incisives.

L'association d'Estheticone , de Mirus cone et de piliers angulés permet de tourner élégamment toutes ces difficultés :

– La limite cervicale étant intragingivale, les éléments antérieurs, sur implants ou, intermédiaires de bridge, peuvent avoir une anatomie classique et être en contact avec la gencive, favorisant l'élocution ;

– Des pilier angulés placés dans la région antérieure ramènent les vis de prothèse sur la face linguale du bridge sans influencer sur l'esthétique finale. [56]

### **III - STADE PROTHETIQUE ET CONCEPT OCCLUSAL:**

#### **III . 1 - STADE PROTHETIQUE :**

Le stade prothétique débute après la mise en fonction des implants, et se divise en phase prothétique transitoire, puis en phase prothétique d'usage, avec tous les contrôles finaux . [8]

##### **\* stade prothétique transitoire :**

Il commence immédiatement après la mise en fonction des implants avec un stade initial consistant à inclure les moignons de cicatrisation dans l'intrados de la prothèse amovible d'attente ou du bridge provisoire.

La prothèse est remise en place après avoir garni son intrados de cire du genre disclosing wax qui permet de situer les émergences de vis de cicatrisation.

L'intrados est dégagé et rebasé soit à l'aide de résine molle pour une prothèse adjointe, soit avec une résine autopolymérisante pour un bridge provisoire en résine .

La prothèse transitoire est indiquée lorsque la reconstruction prothétique inclut des oignons permettant la prothèse scellée, moignons vissées ou scellés dans les implants.

La prothèse provisoire est un stade très important de la thérapeutique globale. Elle permet de s'assurer, par l'absence de pathologie, de la justesse

du concept occluso-prothétique choisi, des problèmes esthétiques, phonétiques ainsi que des rapports avec la joue et la langue.

Elle doit être maintenue en bouche d'un temps suffisant, d'un minimum de 2 mois, qui permet d'obtenir la maturation de tous les tissus, péri-dentaires, péri-implantaires, de déterminer des limites cervicales stables et de s'assurer de la bonne intégration osseuse des implants. [8]

**\* stade prothétique d'usage :**

La prothèse d'usage, dite définitive, peut être décidée immédiatement après la mise en fonction des implants dans des cas limités :

- réalisation de barre de jonction ou d'attachements à pression pour stabiliser une prothèse adjointe existante ;
- réalisation d'une prothèse uniquement implanto-portée de 12 dents à la mandibule : prothèse sur pilotis, avec des limites nettement supragingivales, et peut être construite d'emblée.
- réalisation d'un bridge vissé uniquement implanto-porté. Dans ce cas la construction d'une prothèse d'attente est difficile sur des moignons courts et filetés en leur sein, à moins d'utiliser des moignons à visser provisoires, disponibles chez certains fabricants.

Le plus souvent la prothèse prothétique d'usage suit la prothèse temporaire. Les cervicales définitives sont déterminées et taillées. Elles sont le plus souvent supragingivales.



L'empreinte est prise selon les moyens habituels du praticien, silicones ou hydrocolloïdes, sans éviction au niveau des piliers implantaires.

Un arc facial permet de reporter le modèle maxillaire sur l'articulateur, une cire d'occlusion habituelle (contact dento-dentaire) situe le modèle mandibulaire.

La maquette est construite en cire ou en résine calcinable, coulée ébarbée et essayée en bouche. Elle doit être parfaitement passive au niveau des implants.

Le matériau cosmétique est élaboré et les contrôles terminaux concernent les rapports occlusaux et l'esthétique. La prothèse est ensuite vissée ou scellée en bouche. [8]

#### **\* Suivi prothétique :**

Le suivi prothétique est classique et permet de contrôler l'hygiène du patient et la stabilité des rapports occlusaux. Lorsqu'il s'agit d'une prothèse vissée, il faut vérifier régulièrement le serrage des vis, surtout après la mise en place de la prothèse. [8]

### **III.2-CONCEPT OCCLUSAL :**

La prothèse implantaire a pour but: Le rétablissement de la fonction et de l'esthétique dans un équilibre neuro-musculaire et articulaire de l'appareil manducateur.

L'ostéointégration des implants ne saurait être une fin parfaite si les éléments prothétiques parfaitement réalisés et ajustés comme ces implants ne venaient rétablir la mastication la phonation l'élocution et l'esthétique. [74]

Le terme d'occlusion est généralement utilisé pour désigner la simple relation de contact des surfaces occlusales dentaires, mais le concept d'occlusion doit inclure des relations fonctionnelles existant entre les éléments de l'appareil manducateur.; tout ceci n'étant que la conséquence des contacts des surfaces occlusales entre elles. [7]

Un concept occluso-prothétique a pour but de déterminer, de répartir, orienter et de limiter la direction et l'intensité des forces le plus axialement possible.

En prothèse ostéo-intégrée, en l'absence de ligament parodontal, le nombre de récepteurs est diminué et la modulation neuro-musculaire semble toujours exister.

Aucun concept occlusal ne peut s'adapter à toutes les situations cliniques. Il est souhaitable de déterminer dès l'élaboration préchirurgicale, le schéma occlusal le mieux adapté à la situation clinique.

– mettre tous les implants en fonction occlusale en même temps afin de mieux répartir uniformément les forces exercées.

– moduler l'application des forces occlusales par le biais d'une prothèse transitoire en résine afin d'évaluer la fonction occlusale pendant plusieurs

semaines et de vérifier au stade transitoire si le schéma occlusal proposé peut être effectivement réalisé.

– visser ou sceller provisoirement la prothèse ostéo-intégrée définitive pendant 8 jours afin d'apprécier éventuellement de modifier les contacts inter occlusaux. [74]

### **III . 2 . 1 - Définition des Concepts occlusaux :**

Les contacts occlusaux obtenus pendant l'articulé sont très variables d'un patient à l'autre, ce qui a donné naissance à trois concepts occluso-prothétiques principaux.

#### **\* Le concept de l'occlusion généralement équilibrée, dite balancée :**

Issu des travaux de Gyzy est destiné à stabiliser les prothèses adjointes complètes. Ce concept exige des contacts également répartis sur toutes les dents dans toutes les excursions mandibulaires.

Ce concept n'est plus appliqué qu'aux prothèses adjointes complètes où la dépressibilité de la muqueuse peut éventuellement compenser les erreurs créées dans l'orientation des pentes occlusales. [8]

#### **\* Le concept gnathologique :**

Issu des travaux de Stuart, Mac Collum, Lucia, Thomas, etc., ce concept encore appelé occlusion mutuellement protégée est fondé sur plusieurs principes:

– coïncidence de la position 2 et de la position 1 de Posselt, ce qui veut dire que l'intercuspidie maximale se fait uniquement en relation centrée.

Le résultat en est que la dimension verticale d'occlusion est diminuée, augmentant la suroccclusion incisive.

– les contacts entre les groupes cuspidés sont tripodiques ; de ce fait ils sont stables, la résultante des forces appliquées est dans le grand axe des dents , et les pointes cuspidiennes ne sont pas usées, car elles n'entrent pas en contact avec les fosses antagonistes.

– le mouvement de propulsion est guidée par le glissement des huit dents antérieures mandibulaires sur les faces palatines des six dents antérieures maxillaires, créant une désocclusion immédiate des groupes cuspidés qui ne subissent donc pas de forces obliques nocives.

– le mouvement de diduction est guidée du côté travaillant par la pointe de la canine inférieure qui glisse sur la face palatine de la canine supérieure, entraînant une désocclusion immédiate de toutes les autres dents.

[8]

#### **\* Le concept fonctionnaliste:**

Ce concept, issu des travaux de Pankley, Mann, schuyler et Dawson, veut que l'intercuspidie se fasse en relation centrée, mais pas seulement en relation centrée. La mandibule peut se déplacer légèrement en avant ou sur les côtés, sans modification de la dimension verticale.

– en propulsion, il faut obtenir une désocclusion des groupes cuspidés par une fonction de groupe antérieur.

– en diduction, du coté non travaillant, la désocclusion des groupes cuspidés doit être immédiate et totale.

Du côté travaillant, afin de répartir harmonieusement les contraintes occlusales, les versants externes des cuspidés d'appui doivent garder le contact avec les versants internes des cuspidés guides. C'est la fonction de groupe postérieure. [8]

### **III . 2 . 2 - concept occlusal dans le traitement de l'édentation totale:**

#### **\* Arcade mandibulaire :**

Le concept occlusal varie avec le type de prothèse qui sera adapté sur les implants.

##### **○ Prothèse fixée mandibulaire:**

Le canal dentaire inférieur et le degré de résorption demeurent les principales difficultés rencontrées dans l'indication des implants endosseux en prothèse fixée.

Le concept occlusal adopté dépendra également de la nature de l'arcade antagoniste et de la valeur de l'os mandibulaire.

– lorsque l'arcade maxillaire est une denture naturelle ou restaurée par une prothèse fixe, il conviendra de concentrer la majeure partie des implants dans la partie symphysaire afin de pouvoir adopter une désocclusion indispensable à la préservation de l'intégrité des dents parodontales.

Elle constitue le meilleur concept. L'équilibre interocclusal en relation centrée devra être irréprochable.

– si l'arcade maxillaire est une prothèse complète, il conviendra de ne pas supprimer les deuxièmes molaires et d'obtenir un contact généralisé entre les deux arcades au cours de toutes les occlusions centrée et excentrées en opposant les cuspidés d'appui aux embrasures antagonistes. [46]

○ Prothèse amovible mandibulaire :

Quelle que soit l'arcade antagoniste, la stabilisation de la prothèse et la préservation de l'intégrité du tissu osseux situés autour des implants seront assurées par un contact interocclusal linguale généralisé et permanent au cours de toutes les occlusions centrée et excentrées. [46]

#### **\* Arcade maxillaire :**

La fragilité de l'infrastructure osseuse, sa hauteur, son épaisseur souvent limitées doivent imposer beaucoup de prudence et d'éclectisme dans le choix d'un implant endo-osseux et d'une architecture occlusale.

Le concept occlusal varie avec le type de restauration prothétique adoptée.

○ Prothèse fixée maxillaire:

La nature de l'arcade antagoniste prend ici toute sa dimension.

– une denture naturelle restaurée par une prothèse fixée à la mandibule apparaît comme potentiellement la plus traumatisante lorsque sa morphologie

occlusale n'est pas repensée par une préservation de l'os maxillaire péri-implantaire. La disclusion doit demeurer la règle absolue.

Pour y aboutir, il conviendra de réduire les courbes de compensations et les cuspides mandibulaires. Tous les déplacements des cuspides mandibulaires devront être libérées au cours de toutes les excursions laterales.

– la prothèse complète amovible mandibulaire constitue l'arcade antagoniste la moins traumatisante pour une prothèse fixée maxillaire vissée sur des implants.

Si la prothese complète mandibulaire est retenue par une barre fixée sur deux implants endo-osseux le concept occlusal adopté peut être soit de contact de groupe du cote travaillant, soit de contact généralisé au cours de toutes les occlusions.

Si la prothese complète mandibulaire est conventionnelle, sa stabilisation sera augmentée par une occlusion lingualisée assurant un contact généralisé permanent. [46]

○ Prothèse amovible maxillaire:

La prothese amovible retenue par une barre de jonction vissée sur deux implants endo-osseux pose peu de problèmes de concept de choix occlusal.

Quelque soit la nature de l'arcade antagoniste, il sera toujours souhaitable d'opter une occlusion lingualisée assurant un contact permanent généralisé avec la surface occlusale opposée.

Il conviendra d'éviter tout contact avec les versants internes des cuspides vestibulaires. [46]

### **III . 2 . 3 - Concepts occlusaux et réalité fonctionnelle :**

La compréhension et la réhabilitation de l'appareil manducateur ont suscité de nombreuses recherches et les méthodes de traitement et de reconstruction qui en ont résultées sont très variées et parfois contradictoires

A la suite de la théorie initiale de l'occlusion balancée, deux théories principales se sont progressivement imposées comme modèle de fonctionnement des arcades dentées:

- la théorie de la fonction groupe.
- la théorie de la fonction canine.

Aucun de ces principes théoriques ne semble prendre en compte les données neurophysiologiques et cinétiques réelles de la fonction de mastication. Ces données sont aujourd'hui connues et leur prise en compte met en évidence des différences cliniques non négligeables avec les concepts habituels . [40 ;42 ;51]

Les mouvements de propulsion et de latéralité habituellement demandés aux patients pour vérifier l'occlusion sont de sens contraire des



mouvements fonctionnels d'incision et de mastication avec des actions musculaires totalement différentes. [39 ; 40 ; 41]

Les concepts traditionnels tiennent pour essentiel la prééminence du guidage antérieur pendant le mouvement de latéralité (centrifuge) pour assurer l'équilibre occlusal; pendant la mastication(centripète) il y a prééminence du guidage postérieur.

Afin de mieux contrôler et maîtriser la distribution et l'intensité des forces appliquées sur les surfaces occlusales pendant la cinétique mandibulaire,il devient donc indispensable de concilier ces deux impératifs apparemment opposés dans une approche occlusale globale et cohérente. [40 ; 44]

Les progrès réalisés dans la connaissance de la biomécanique osseuse et du rôle fonctionnel des structures dentaires permettent aujourd'hui d'optimiser la conception, la pose et la gestion occlusale des implants et de leurs superstructures prothétiques. [45]

En dépassant les concepts occlusaux traditionnels et en prenant en compte le rôle réellement fonctionnel des dents des secteurs antérieur et cuspidés (postérieur)pendant l'incision et la mastication, il devient possible de maîtriser les forces occlusales axiales et surtout latérales, générées pendant la fonction. [45]

Ceci entraîne la nécessité de rétablir l'harmonie des contacts et guidages dentaires qui canalisent ces mouvements afin de mieux contrôler les

microtraumatismes fonctionnels et de poser les implants dans une position et selon u axe de résistance à ces forces. [45]

En combinant cette conception avec des acquisitions récentes des greffes, régénération osseuse et à une mise en charge prudente, des taux de succès élevés peuvent être espérés et obtenus, même dans les secteurs postérieurs mandibulaires et maxillaires qui constituaient il y a encore peu de temps une contre-indication majeure à l'implantologie. [27 ; 45 ; 67]

### **III . 2 . 4 - Matériaux prothétiques et forces occlusales :**

Les matériaux utilisés pour restaurer l'occlusion jouent un rôle dans la transmission des forces appliquées à l'implant ainsi que dans l'usure des faces occlusales des éléments prothétiques. Ces matériaux sont le plus souvent: la résine, l'or et la céramique.

En dehors de toute considération esthétique le choix d'un matériau dépend de plusieurs facteurs:

- la force appliquée
- le concept occlusal
- la surface de contact
- l'état de surface
- la fréquence des contacts occlusaux.

Le choix du matériau de reconstitution est essentiel lorsqu'on considère sa capacité à transmettre les forces occlusales au support osseux il semblerait que l'importance des forces occlusales transmises aux implants est inversement proportionnelle à la dureté du matériau.

Différentes études rapportées par Clayton et Simonet ont simulé in vitro l'usure relative des matériaux de restauration à défaut d'en avoir des caractéristiques esthétiques, l'or semble avoir les meilleures qualités de résistance à l'abrasion et un coefficient d'abrasion compatible avec la plupart des autres matériaux d'occlusion mais il a une faible résilience.

La résine permet de diminuer l'intensité des forces occlusales fonctionnelles. Elle a une grande résilience mais un coefficient d'usure défavorable.

La céramique matériau hautement esthétique a des capacités d'usure qui ne sont pas favorables: glacée elle ne s'use pas ; dépolie elle s'use trop ;de plus sa dureté provoque une transmission des forces quasi intégrale aux implants sous-jacents.

En conséquence, une restauration prothétique implantaire composée d'une résine cuite sur une armature métallique et dont les faces occlusales seraient en or permettrait d'assurer les qualités d'usure de l'une et l'importante résilience de l'autre. [74]

#### **IV - MAINTENANCE EN IMPLANTLOGIE ORALE:**

Plusieurs études démontrent que la plaque bactérienne est un facteur étiologique dans la perte des dents et des implants. [74 ; 50]

D'autres études ont montré que face à des agressions bactériennes, les destructions des tissus conjonctif et osseux sont plus prononcées autour des implants qu'autour des dents. En plus du facteur bactérien, la surcharge occlusale est considérée comme un facteur étiologique pouvant aboutir à la mobilité et à l'échec implantaire.

La flore pathogène autour des implants ressemble à celle retrouvée autour des dents et les mécanismes pathogéniques sont similaires à ceux de la maladie parodontale. [22]

Le protocole technique de la séance de maintenance tiendra compte de la nature chimique et physique des fixtures, de la diversité des systèmes implantaires, et des différences étapes chirurgicales et prothétiques. [22]

##### **IV . 1 - La maladie péri-implantaire :**

La nécessité d'une thérapeutique de maintenance implantaire est justifiée par le fait qu'au même titre que la maladie parodontale, une maladie péri-implantaire existe.

La maladie péri-implantaire est à présent définie comme un état pathologique inflammatoire d'origine infectieuse affectant les tissus péri-implantaires autour d'un implant ostéo-intégré présentant les critères cliniques de l'ostéo-intégration au stade de sa mise fonction. [22]

**\* La mucosite :**

Elle est définie comme un état inflammatoire, limité aux muqueuses péri-implantaires, et réversible. [24]

**\* La péri-implantite :**

Elle est caractérisée par l'état irréversible des signes cliniques et surtout par l'atteinte de l'os péri-implantaire. C'est une infection spécifique associée à un écosystème similaire à celui des maladies parodontales. [22]

**\* L'élimination spontanée de l'implant qui signe « l'échec implantaire ».**

La thérapeutique de maintenance doit tenir compte du facteur bactérien présent dans ces trois formes cliniques, et de la différence de flore bactérienne entre l'édenté total et l'édenté partiel. [6]

#### **IV . 2 - Maintenance péri-implantaire individuelle et professionnelle :**

Une séance type de maintenance comprend:

– l'examen clinique et l'évaluation de la santé et de la qualité des tissus péri-implantaires et de la prothèse implanto-portée.

– les instructions d'hygiène recommandées au patient.

– la sélection de l'instrumentation professionnelle. [22]

**\* Paramètres cliniques:**

Le sondage doit être réalisé à chaque séance pour déceler une éventuelle augmentation de la profondeur des poches. Des repères fixes(bord de la prothèse ou pilier) sont utilisés. Il est conseillé, une fois par an, de déposer les prothèses pour améliorer la précision du sondage.

Pendant le sondage, nous pouvons également évaluer la tendance au saignement, la suppuration , la tonicité des tissus, leur couleur, leur contour, leur volume et leur consistance. [22]

**\* Les radiographies :**

Elles sont prises après l'insertion du pilier, immédiatement après la pose de la prothèse, six mois après et puis annuellement pour les trois premières années. En absence de complications, un intervalle de deux ans suffit. Meffert recommande une radio retro-alvéolaire tous les six mois. [53]

**\* Instruments et produits :**

Différents produits et instruments proposés pour la maintenance individuelle et professionnelle autour des implants.

Le choix se portera sur des produits et des instruments présentant un maximum d'efficacité et un minimum d'agression. [22]

#### **IV . 2 . 1 - La maintenance individuelle :**

La rigueur de la maintenance individuelle exigée du patient implanté est équivalente à celle demandée à un patient atteint de maladie parodontale.

Le matériel classique:

- brosse à dents électrique,
- brosse interdentaire à tige plastique,
- pointe plastique,
- fil tressé rigide.

L'usage des antiseptiques est limitée aux états inflammatoires, pendant la phase chirurgicale, lors de la mise en fonction primaire, lors de la pose du pilier et durant les empreintes.

La chlorehexidine semble être l'antiseptique de choix. Comparée aux fluorure stanneux, elle ne perturberait pas (à 0.12% ) le phénomène de cicatrisation. [12 ;79]

Les trois modes d'application sont l'irrigation, les bains de bouche et l'application topique locale.

Cette application topique à l'aide d'un coton-tige ou de brossettes imbibées d'antiseptique diminue les risques de coloration.

#### **IV . 2 . 2 - La maintenance professionnelle :**

L'élimination des dépôts microbiens et de tartre supra et sous gingival s'effectue avec des curettes de type Gracey.

Des études de Thompson-Neal, Dmytryk, Fox, Rapley et Speelman ont démontré que les curettes en métal pouvaient contaminer la surface de Titane. Cette contamination altère la couche d'oxyde et augmente le taux de corrosion de la surface implantaire. Les curettes en métal rayent les surfaces de titane, ce qui augmente la rétention de plaque. [19 ; 24 ; 62]

Les instruments en plastique produisent moins d'altération sur le titane et paraissent être les instruments de choix. Les inconvénients de ces curettes en plastique sont les suivants: elles ne peuvent pas être affûtées et elles ne sont pas rigides.

Actuellement en pratique quotidienne, les instruments métalliques sont employés.

Des curettes en titane et recouvertes par de l'or ont été proposées. L'utilisation des ultrasons est controversée ; pour certains auteurs elle est contre-indiquée.

Ruhling a proposé des embouts d'ultrasons recouverts de téflon qui résolveraient le problème de la rigidité et de l'agression mécanique. L'irrigation sous gingivale à l'aide d'antiseptiques complète la séance de maintenance. [66]

En fin d'instrumentation, le polissage s'effectue à l'aide de cupules en caoutchouc ou de brosettes en forme de pointe. Les pâtes de polissage, non abrasives, ne doivent pas contenir de fluorures acides qui peuvent entraîner une corrosion. [22]



### **\* Les protocoles :**

Les protocoles de maintenance seront adaptés aux deux groupes: les patients édentés et les patients partiellement édentés.

Pendant les six premiers mois de la phase d'ostéo-intégration, les deux groupes sont examinés tous les quinze jours , pendant deux mois puis une fois par mois jusqu'à la mise en place des piliers définitifs et des reconstructions prothétiques. [22]

Pour l'édenté total, pendant la première année qui suit le traitement, la visite de maintenance a lieu tous les six mois. Les années suivantes il est recommandé de voir le patient une fois par an.

Le chirurgien et le praticien qui a réalisé les reconstructions prothétiques, partagent la responsabilité des séances de maintenance . [22]

La nécessité d'une thérapeutique de maintenance est à présent bien intégrée en implantologie. La phase de maintenance qui suit la mise en place chirurgicale des implants et le traitement prothétique jouent un rôle important dans le succès à long terme du traitement implantaire. [32]

# **CAS CLINIQUES**

## **CAS CLINIQUES .**

Ces trois cas cliniques sont dus à l'amabilité du Docteur Y. Farhat , chirurgien dentiste et implantologiste à Dakar.

### **CAS CLINIQUE N° 1:**

Prothèse maxillaire totale, chez un patient âgé de 50 ans ,stabilisée par deux barres de conjonction fixées sur 4 implants type TBR.

### **CAS CLINIQUE N° 2:**

Bridge maxillaire implanto-dento- porté, chez un patient bruxomane âgé de 50 ans, stabilisé par 4 implants au niveau du secteur antérieur, et sur les deux dernières molaires de chaque côté.

### **CAS CLINIQUE N° 3:**

Prothèse mandibulaire totale chez une patiente âgée de 47 ans , stabilisée par trois attachements type bouton- pression fixés sur des implants transvissés.

## Cas clinique n°1



**Photo 1** : Vue clinique préopératoire.



**Photo 2** : Quatre implants vissés type TBR et anneaux calcinables en place.



**Photo 3** : Barres de jonction en place (équivalentes de la barre de Dodler) montées sur des moignons implantaires transvissés (méthode directe).



**Photo 4** : Vue de deux cavaliers inclus dans l'intrados de la prothèse maxillaire.



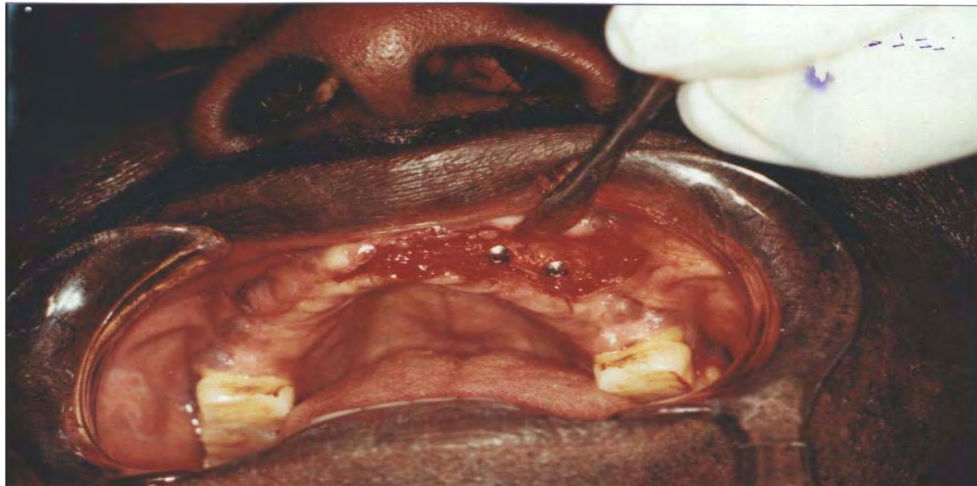
**Photo 5** : Vue de la prothèse maxillaire définitive en bouche.



## Cas clinique n°2



**Photo 1** : Vue clinique préopératoire.



**Photo 2** : Mise en place des implants et leur vis de couverture.



**Photo 3** : Mise en place des piliers transmuqueux.



**Photo 4** : Vue occlusale du bridge définitif avec facettes occlusales en or paladié pour limiter le bruxisme.



**Photo 5** : Vue du bridge maxillaire définitif en bouche.

### Cas clinique n°3



**Photo 1** : Vue Clinique Préopératoire.

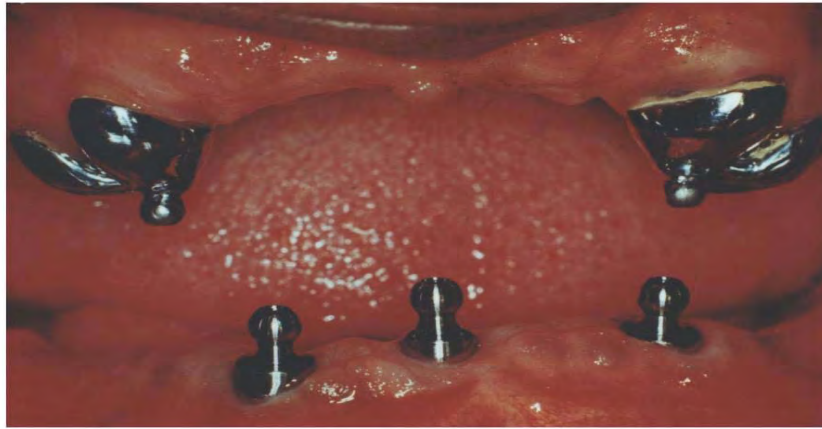


**Photo 2** : Vue de trois implants vissés recouvert par de vis de cicatrisation.



**Photo 3** : Empreinte avec transfert type pick up.





**Photo 4** : Vue clinique des parties mâles des attachements type CEKA au maxillaire , et type bouton-pression à la mandibule.



**Photo 5** : Vue clinique des parties femelles des attachements bouton-pression incluse dans l'intrados de la prothèse mandibulaire.



**Photo 6** : Prothèse mandibulaire définitive sur modèle en plâtre.



**Photo 7 :** Vue de la prothèse définitive maxillaire et mandibulaire en bouche



**Photo 8 :** résultat esthétique final.

# CONCLUSION

L'implantologie est une discipline bien intégrée au sein de nombreux centres de soins et d'enseignements universitaires, et est pratiquée par de plus en plus de praticiens. La rigueur de la démarche de l'école suédoise a beaucoup contribué à l'évolution de cette discipline.

La méthodologie mise au point et publiée par l'équipe du Pr. Branemark, chirurgien orthopédiste, concernait à l'origine la réhabilitation fonctionnelle des édentés totaux.. La recherche clinique a beaucoup évolué ces dernières années et les implants répondent aujourd'hui avec succès à diverses situations cliniques.

L'édentement total constitue un sérieux handicap qui engendre des problèmes d'ordre psychologique, fonctionnel et social, et peut affecter l'insertion sociale de l'individu atteint.

La résorption osseuse ,très prononcée liée à cet édentement total compromet la stabilité de la prothèse par :

- la rétention insuffisante de la prothèse adjointe totale surtout au niveau de la mandibule.
- les obstacles muqueux :brides et freins qui constituent des facteurs de désinsertion de la prothèse adjointe totale .
- l'incapacité psychologique du patient édenté total à porter une prothèse amovible.
- les troubles fonctionnels oraux : réflexe nauséux , dimension verticale exagérée, phonation perturbée...

La prothèse implanto-portée apporte une alternative à la prothèse complète conventionnelle, devant ces cas qui posent souvent des difficultés thérapeutiques aux praticiens :

La réhabilitation prothétique sur implants apporte beaucoup de bénéfices aux patients, et peut améliorer leur qualité de vie.

Dans les pays occidentaux , elle est très développée et accessible mais elle est peu pratiquée dans les pays africains qui sont encore confrontés à des difficultés liées :

- au manque de spécialistes.
- à l'insuffisance ou défaut de l'équipement adapté .
- au coût de formation élevé.
- au coût élevé du traitement implantaire.

Ces insuffisances ne devraient pas cependant être un frein pour introduire et développer cette discipline en Afrique. Il serait souhaitable d'initier des enseignements post-universitaires au niveau local pour rendre plus accessible la formation des praticiens désirant poser les implants

# **BIBLIOGRAPHIE**

**1-Abensur.D, Valentini .P.**

Les élévations du plancher sinusien.

A.O.S, Déc 1993, 184.

**2-Adell R., Lekhom U., Rockler B., Branemark P.I.**

A 15 year study of osseointegrated implants in treatment of edentulous jaw.

Int. J. oral.surg, 1981, 10: 387-416.

**3-Alberktsson T.**

Signification clinique et expérimentale de l'ostéointégration :une actualisation des critères de succès et évaluation longitudinale .

J. de parodontologie, 1991, 10, (2) :115-130.

**4-Alberktsson. T et AL.**

The interface zone of inorganic implants in vivo titanium implants in bone .

Ann. Biomed. Eng,11 : 1-27,1983.

**5- Bane k.**

Implantologie : Indications et contre-indications.

Thèse chir dent, Dakar, Août 2001, n°26.

**6-Bauman G.R., Mills M., Rapley J. W., Hallmon W.W.**

Plaque-induced inflammation around implants.

Int. J. oral. Maxillofac. Implant., 1992, 7 : 330-337.

**7- Bert M.**

Les implants dentaires : L'occlusion des prothèses sur implants.

Ed C.D.P, Paris, 1987.

**8-Bert M, Picard B, Toubol J-P.**

Abrégé d'implantologie,  
Edition Masson, Paris, 1992.

**9-Bouchet .A , Cuillert J .**

Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle :tete et cou .  
2éme édition Simep ,1991: 332-336,343-347.

**10-Borel J .C, Schikly J, Exbrayat J .**

Manuel de prothèse adjointe amovible .  
Edition Masson, 1994 :15 et 16.

**11-Broquier C.**

La stabilisation des prothèses adjointes totales mandibulaires au moyen d'implants.  
Mémoire DUI, Marseille, 1990.

**12-Burchard W.B., Cobb C. M., Drisko C.L., Killoy W.J.**

The effect of chlorehexidine and stanous fluoride on fibroblast attachement to different implant surfaces.  
Int. J.oral. maxillofac. Implants, 1991, 6 : 418-426.

**13-Cavezian R , Renourd F.**

Intérêt du scanora dans le bilan péri-implantaire.  
Real. Clin. 1992,3.

**14-Chraibi Y , J .**

La résorption en prothèse adjointe totale  
Thèse. chir. dent, Dakar, 1992, 13.



**15-Costie G.**

L'implant juxta-osseux a-t-il encore un avenir en implantologie ?

Mémoire DUI, Aix Marseille, 1989.

**16-Crepy.**

Anatomie cervico-faciale.

Edition Masson et Prélat, Paris, 1967, Tome I.

**17-Dia S. T.**

L'implantologie : Une solution pour stabiliser une prothèse adjointe totale au niveau de la mandibule.

Mémoire DUI, Aix Marseille, 1995.

**18-Donaff R. B.**

Manuel de chirurgie orale et maxillo-faciale.

1ère Edition Masson, Paris, 1990.

**19-Dmytryk J.J., Fox S.C., Moriarty J.D.**

The effect of scaling titanium implant surfaces with metal and plastic instruments on cell attachment.

J. periodont, 1990, 61: 491-496.

**20-Ericsson I, Glantz P. O , Branemark P. I.**

Utilisation d'implants chez les patients au parodonte réduit.

Odontologie : la quintessence clinique internationale, juin 1988.

**21-Farhat Y.**

Traitement de l'édentation sous sinusienne : Possibilités implantaires associées ou non aux techniques de chirurgie avancée.

Mémoire DUI, S.F.B.S.I, Paris 2001.

**22-Feghali A.M., Jaoui L**

Protocoles de maintenance en implantologie

Rev. Odont. Stoma. 1996, 25, (6).

**23-Fleury P , Hagenauer J. P , Legent F .**

Les affections rhumatologiques en pathologie O R L et cervico faciale.

Arnette Edition, Paris, 1981:320.

**24-Fox S. C., Moriarty J. D.,Kusy R. P.**

The effect of scaling the titanium implant surface with metal and plastic instruments: an in vitro study.

J. Periodont. 1990, 61: 485-490.

**25-Gbaguidi A, L .**

Les risques chirurgicaux et implantologie orale.

Thèse chir. dent, Dakar, 1998, n°2.

**26-Gilling B .R .D.**

Magnetic retention for complete and partial over denture.

J. Prelat, Paris, 1974, (1).

**27-Graves SL, Jansen CE, Siddiqui AA, Beaty KD.**

Wide diameter implants: indications, consideration and preliminary results over a two years period.

Austr. Prost. J, 1994, 8: 31-37.

**28-Guidicelli J, Terecchi P .**

Impératifs anatomiques en implantologie endo-osseuse

CDF, 1988 , 444.

**29-Jackson T-R, Healy K-W.**

Rare earth magnetic attachments the state of the art in removable prosthodontics.

Quintess. int, 1987, 18, (1).

**30-Jalabert.M**

Incisions et sutures en implantologie.

Mémoire D.U.I, Marseille, 1993.

**31-Jande S.S, Belanger L .F.**

The life of the osteocyte

Clin. orthop, 1973, 94:281-305.

**32-Jaoui L.**

Evaluation à long terme des thérapeutiques parodontales. Etude rétrospective.

Thèse. doct, université Paris VII, 1995.

**33-Jovanovic S. A.**

The management of peri-implant breakdown about functioning osseointegrated dental implants.

J. Periodont., 1993, 64: 1176-1183.

**34-Jovanovic S A., Hunt D R.**

Elévation localisée de sinus par techniques de greffes osseuses ; étude rétrospective de 1 à 5 ans.

UCLA School of Dentistry. J de Paro et Implant Oral. Mai 1999.

**35-Kerbel B , Clergeau–Guerithaults .**

La lame criblée de l'os alvéolaire.

Rev.Franç. odont, 1971 ,18 (8) : 1005-1020.

**36-Khayat P, Valentini P, Hazan R.**

Allogreffe d'os déminéralisé lyophilisé en implantologie.

Real. clin, 1992, 3: 389-398.

**37-Lang N.P, Bragger U., Walther D., Beamer B., Kornman K.S.**

Ligature -induced peri-implant infection in cynomolgus monkeys.

Clin. Oral. Implants. Res, 1993, 4: 2-11.

**38-Larroque J.**

Contre indication en implantologie.

Mémoire DUI, Marseille, 1994.

**39-Lauret J.F, Legall M.G.**

La mastication: une réalité oubliée par l'occlusodontologie.

Cah. Proth, 1994, 85:30-46.

**40-Lauret J.F, Le Gall M.G.**

The function of mastication: the key determinant of dental occlusion.

Pract Periodont Aest Dent 1996; 8: 807-818.

**41-Lauret J.F, Le Gall M.G.**

La mastication : un déterminant clé en occlusodontie .

Le point 1999, 138: 30-36.

**42-Lauret J.F, Le Gall M.G.**

Réalité de la mastication. 1<sup>ère</sup> partie conséquences pratiques.

Cah. Proth. 1998, 103: 13-21.

**43-Leclercq P.H, Magnien G.**

Possibilités prothétiques offertes par l'implant steri-oss Denar.

C.D.P, 1990, 69:16-30.

**44-Le Gall M.G, Lauret J.F, Saadoun A.P.**

Quelle occlusion en prothèse sur implants? concepts occlusaux et spécificité implantaire.

Cah de proth, Mars 2000, 109.

**45-Le Gall M.G, Lauret J.F, Saadoun A. P.**

Quelle occlusion en prothèse sur implants? : nécessité d'une approche fonctionnelle.

Cah de proth, Juin 2000, 110.

**46 -Le Joyeux J, Le Joyeux R.**

Occlusion et implantologie dans le traitement de l'édentation totale.

Editions cdp, Paris, 1990.

**47-Lekhom U, Ericsson L, Adell R, Solts J.**

The condition of the soft tissues at tooth and abutment supporting fixed bridges.

J. clin. periodont, 1986, 3:558-562.

**48-Leonhardt A., Berglundh T., Ericsson I., Dahlen G.**

Putative periodontal pathogens on titanium implants and teeth in experimental gingivitis in beagle dogs.

Clin. Oral. Implants. Res, 1992, 3:112-119.

**49-Lindhe J, Berglundh T., Ericsson I., Liljenberg B., Marinello C.**

Experimental breakdown of peri-implant and periodontal tissues.

A study in a beagle dog.

Clin. Oral. Implants. Res, 1992, 3: 9-16.

**50-Lindquist L W, Rockler B, Carlesson G. E.**

Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue-integrated prosthesis.

J. prosth. Dent. 1988, 59 : 59-63.

**51-Lundeen H.C, Gibbs C.H.**

Advances in occlusion.

John Wright Edition, Boston, 1982.

**52-Mark E, Masson ET Coll.**

Life threatening hemorrhage from placement of a dental implant.

J. of oral and maxillo fac.surg, 1990.

**53-Meffert R. M., Langer B., Fritz M.E.**

Dental implants : A review.

J. periodont, 1992, 63 : 859-870.

**54-Missika P et Coll .**

Les implants en céramique alumineux biolox

A.O.S, 1987, 60.

**55-Missika. P, Abbou. M.**

Extraction et implantation immédiate:Interet du T650.

A.O.S, Déc 1993, 184.

**56-Missika. P, Bert. M.**

Implantologie chirurgicale et prothétique.

Edition cdp, Paris, 1996.

**57-Ombredanne.**

Le squelette facial .

EMC 22009 .A10 , 1960.

**58-Pajoni, D.**

Tomodensitométrie et odontologie .

Rev. Odont. Stomat Tome 20, n°4, 1991.

**59-Pasquet G, Cavezian R.**

Bilan radiologique pré-implantaire: Techniques actuelles.

A.O.S, 1987, 16.

**60-Plaça A .F .**

Apport de la tomodensitométrie à l'implantologie orale.

Mémoire DUI, Marseille, 1989.

**61-Poulmaire F.**

Ergonomie et implantologie avec les systèmes implantables endo-osseux Bis et Symbios Biotech international.

Mémoire DUI, Marseille, 1992.

**62-Rapley J.W., Swan R.H., Hallmon W.W., MillsM.P.**

The surface characteristics produced by various oral hygiene instruments and materials on titanium implant abutments.

Int. J. oral. Maxillofac. Implant, 1990, 5 : 47-52.

**63-Rouviere H , Delmas A .**

Anatomie descriptive, topographique et fonctionnelle : Tête et Cou.

13<sup>ème</sup> édition Masson, Paris, 1991.

**64-Rossi J C.**

Edentation antérieure unitaire au maxillaire et implants ostéointégrés en Titane.

Mémoire DUI, Marseille, 1990.

**65-Renourd .F**

L'examen clinique pré-implantaire: Critères de choix.

Rev. odont. Stomat, 1996, 25( 5).



**66-Ruhling A., Kocher T., Kreusch J., Plagmann H.C.**

Treatment of subgingival implant surfaces with teflon-coated sonic and ultrasonic scaler tips and various implant curettes. An in vitro study.

Clin. Oral. Implants. Res., 1994, 5: 19-29.

**67-Saadoun A. P, Le Gall M. G.**

An eighty year's compilation of clinical results obtained by using steri-oss endosseous implants.

Comp. Cont. Educ. Dent, 1996, 17(7): 669-688.

**68-Sarazin .L, Tenan .G, Lacan.A, Sarazin.G.**

Indications du dentascan en odontologie.

Rev.odont.stomat. Mai 2002, 31(2).

**69-Scortecchi G.**

L'implant dentaire tricortical, Intégration biologique, recherche fondamentale et application clinique.

Thèse doct. odont, Marseille, Janv 1988.

**70-Scortecchi G, M.**

Le diskimplant : Utilisation du Titane pur pour les racines artificielles.

Industrie dentaire, 1985, (11).

**71-Seck A.M.A.**

Etude du comportement des chirurgiens dentistes face à cette nouvelle discipline.

Thèse chir. dent, Dakar, 1998, 8.

**72-Takahashi.**

Analysis of stress on a fixed partial denture with blade vent implant aboutment.

J. de proth. dent, 1978, 40(2) :186.

**73-Tessandier A-X, Tessandier A-M.**

La prothèse implanto-portée.

Rev. Odont. Stomat, 1996, 25(6).

**74-Toukara F.**

Prothèse implantaire.

Thèse chir. dent, Dakar, 1992, 28.

**75-Tulsane J.F et Coll.**

La complexité anatomique en implantologie.

J. de Paro, 1992, 11(2).

**76-Trouilleux M.**

Le guide chirurgical en implantologie endo-osseuse.

Mémoire DUI, Aix Marseille, 1992.

**77-Trouilleux P.**

Interet du scanner dans l'indication et le choix des implants endo-osseux.

Mémoire DUI, Aix Marseille, 1989.

**78-Vidal A.**

Les implants unitaires :Diskimplant ,Branemark ,IMZ.

Mémoire DUI, Marseille, 1992.

**79-Zablotsky M. H., Dedrich D. L., Meffert R. M.**

Detoxification of endo-toxin-contaminated titanium and hydroxyapatite surfaces utilizing various therapeutic and mechanical modalities.

Impl. Dent, 1992, 1: 154-158.

**80-Zarb G, Lekholm .**

Sélection et préparation du patient en implantologie.

Edition cdp, Paris, 1988.

**81-Zerbib R.**

Greffes osseuses autogènes en chirurgie pré-implantaire.

Rev. Odont. Stomatol, 25 (6):437.

**82-Zitzmann N U., Marinello C P.,**

Les substituts osseux dans la technique de la régénération guidée.

J. de Paro et Implant Oral, Mai, 1999.

**ICONOGRAPHIES /CAS CLINIQUES : Dr Yahya FARHAT.**