



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

ACADEMIE DE NANCY METZ

UNIVERSITE DE LORRAINE
FACULTE D'ODONTOLOGIE

Année 2012

N° 3979

THESE

Pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Par

Antoine LASCOMBES

Né le 3 janvier 1986 à Nancy (Meurthe-et-Moselle)

**Extraction-Implantation Immédiate ;
Données Actuelles.**

Présentée et soutenue publiquement le Lundi 25 Juin 2012

Examineurs de la thèse :

Pr P. AMBROSINI	Professeur des Universités	Président
<u>Dr J. PENAUD</u>	Maître de conférences des Universités	Directeur
Dr C. SECKINGER	Praticien Hospitalier	Juge
Dr J. BALLY	Assistant Hospitalier Universitaire	Juge
Dr M. BOULANGEOT	Docteur en chirurgie dentaire	Juge

A notre Président de thèse

Pascal AMBROSINI

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Henri Poincaré, Nancy-I

Vice-Doyen au budget et aux affaires hospitalières

Habilité à diriger des Recherches

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Responsable de la Sous-section : Parodontologie

A notre directeur de thèse

Jacques PENAUD

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Henri Poincaré, Nancy-I

Maître de conférence des Universités – Praticien Hospitalier

Sous-section : Parodontologie

A notre juge

Cédric SECKINGER

Docteur en Chirurgie Dentaire

Praticien Hospitalier

Odontologue des Hôpitaux

Spécialiste en chirurgie orale

A notre juge

Julien BALLY

Docteur en Chirurgie Dentaire

Assistant hospitalier universitaire

Ancien Interne en Odontologie

Sous-section : Chirurgie Buccale, Pathologie et Thérapeutique, Anesthésiologie et
Réanimation

A notre juge

Matthieu BOULANGEOT

Docteur en Chirurgie Dentaire

A Albane, ma fille. J'espère qu'elle sera fière de moi.

A mes parents, qui m'ont soutenu dans les épreuves et qui m'ont encouragé tout au long de mes études.

A Marie, ma sœur, pour sa grande aide durant ces derniers mois et à Caroline qui sait être à l'écoute et qui est toujours de bons conseils.

A Antoine et Matthieu, bienvenue dans la famille.

A mes grands parents, merci pour votre affection et pour votre soutien.

A mes cousins :

Benjamin et Aurélie et leurs enfants, Sophie et Karl et leurs enfants, Marc, Adrien, Ariane, Thomas, Astrid.

A mes amis :

Marie et Marc chez qui je sais trouver une ambiance très appréciable.

Clémence et Gael qui sont là quand il le faut.

Le HALL, qui nous a permis de passer d'excellents moments durant ces années d'études.

Loulou, Pipoo, Charloo et Anne, Greg, Jacques et son appart, Franky, Théo, Sophia, Carole, Marie, Hugues, Souny, Pauline et tous ceux que j'ai oubliés...

A tous les membres du cabinet :

Jean-Luc, Annabel, Matthieu qui m'apprennent beaucoup par leur expérience,

A Nathalie, Céline et Sonia qui apportent une très bonne ambiance dans ce lieu de travail.

A Lucie et Amélie.

J'espère que le plaisir d'y venir travailler durera le plus longtemps possible.

Aux membres du jury :

Merci de m'avoir aidé à finaliser mon cursus universitaire par cet ouvrage. J'espère devenir un confrère à la taille de vos espérances.

Introduction

1.1. Préambule

Au cours des 10 dernières années, l'implantologie a été en constante évolution. Des avancées importantes sont apparues tant en ce qui concerne les biomatériaux utilisés lors de ces interventions qu'en ce qui concerne les techniques opératoires.

De nombreuses études expérimentales précliniques et cliniques ont contribué au développement de cette thérapeutique.

Dans une large mesure, cette évolution ainsi que l'essor que prend l'implantation immédiate post extractionnelle (IIPE) sont le reflet d'un changement dans les attentes des patients.

Alors que par le passé les pathologies dentaires avaient souvent pour issue une extraction non compensée, on discute aujourd'hui du remplacement éventuel d'une dent lésée alors que celle-ci est toujours en place. Il s'en suit donc une décision importante qui doit être prise en concertation entre le praticien et son patient, qui concerne le moment de l'implantation par rapport à l'extraction.

Aujourd'hui, alors que les besoins fonctionnels fondamentaux des patients représentés principalement par l'alimentation et la communication sont satisfaits les nouveaux protocoles de traitement doivent maintenant répondre à des impératifs de plus en plus exigeants tels que la réduction du temps de traitement, la diminution du coût et de l'inconfort ainsi que le résultat esthétique.

1.2. Historique

Les deux principales réalisations prothétiques visant à remplacer une ou plusieurs dents manquantes sont :

- o L'appareillage amovible : il consiste à remplacer une ou plusieurs dents manquantes par un appareil en résine ou avec un renfort en métal maintenu en bouche sur les dents restantes par des systèmes d'attaches type crochets.
- o La prothèse fixée type bridge qui est le remplacement d'une ou plusieurs dents, fixée sur les dents encadrant l'édentement. Il est souvent nécessaire

de délabrer du tissu dentaire afin de préparer les piliers du bridge ce qui est actuellement une alternative difficilement acceptable.

Jadis, pour des raisons fonctionnelles et esthétiques, le remplacement de la dent ou des dents extraites est devenu une nécessité. Si les prothèses conjointes et adjointes sont des solutions acceptables, le remplacement par des prothèses implanto-portées est une proposition plus élégante et plus confortable, fonctionnel et esthétique. De plus, elles nécessitent moins de période d'adaptation du patient vis à vis de l'appareil amovible qui est parfois mal toléré voire non porté par le patient ce qui devient alors un échec du traitement de réhabilitation prothétique.

1.3. Définitions

1.3.1. Implantation différée

La restauration implantaire a commencé dans les années 1980 avec un protocole de restauration en deux temps appelé protocole d'implantation différée (ID). L'extraction était suivie d'une période de cicatrisation osseuse et muqueuse pendant plusieurs mois à laquelle faisait suite la pose de l'implant. L'implantation différée a été le protocole utilisé pendant de nombreuses années.

Cette approche est aujourd'hui toujours utilisée pour les cas d'édentements unitaires mais cette procédure conduit souvent à une importante résorption osseuse, elle même responsable d'un allongement du temps de traitement et d'une plus grande difficulté chirurgicale. Elle est également à l'origine d'inconforts, de phases d'adaptation et de désagréments esthétiques.

1.3.2. Implantation immédiate

L'implantation immédiate post extractionnelle associe dans le même temps opératoire l'extraction de la dent pathologique et la mise en place de l'implant. Elle est réalisée dans le site d'extraction qui n'a subi aucune cicatrisation des tissus osseux ni des tissus mous. La restauration implantaire, utilisant tout d'abord l'ID, a été perçue par le praticien et par le patient comme une avancée considérable sur un plan fonctionnel et esthétique.

1.4. Aperçu comparatif de l'IIPE et de l'ID

L'IIPE est souvent préférée à l'ID en raison de circonstances histologiques qui lui sont favorables mais aussi d'avantages fonctionnels et esthétiques.

La technique d'IIPE permet de réduire les manipulations sur les tissus mous et de limiter la résorption des tissus durs ; cette dernière est en effet systématique et importante au cours des 6 premiers mois avec une perte moyenne de 40% de la hauteur et 60% de l'épaisseur de l'alvéole durant cette période. La perte osseuse est plus importante encore lorsque l'alvéole est endommagée (foyer infectieux, paroi osseuse absente).

L'IIPE permettrait donc de disposer d'un volume osseux suffisant pour mettre en place un implant qu'il serait difficile d'implanter après les délais classiques de cicatrisation. De plus, l'extraction dentaire entraîne un apport vasculaire important lié au desmodonte et à l'ouverture des espaces médullaires au niveau du site, ce qui optimiserait la cicatrisation.

Cette technique permet aussi de réduire le temps de traitement et le nombre d'interventions chirurgicales comparativement au protocole de l'ID.

L'IIPE a l'avantage de supprimer le retentissement fonctionnel durant la période pré implantaire ainsi que le côté dysesthétique. Effectivement, on évite la prothèse transitoire durant la cicatrisation.

1.5. Objectifs de ce travail

L'objectif principal de ce travail est de présenter une analyse de la situation actuelle concernant l'IIPE.

Nous étudierons les données fondamentales disponibles à partir des travaux réalisés chez l'animal et chez l'homme qui ont permis d'évoluer vers l'IIPE.

Nous ferons une mise au point sur les techniques utilisées et les indications thérapeutiques en tenant compte des attentes des patients.

2. Méthodologie

Ce travail a suivi une méthodologie précise basée sur la recherche d'articles publiées dans des revues référencées.

- Recherche bibliographique
 - o Mots clés

Les mots clés dont la liste suit étaient utilisés en anglais de préférence mais également en français :

- Extraction dentaire
 - Remodelage osseux (bone remodelling)
 - Cicatrisation
 - Parois alvéolaires
 - Animal (chiens, rats, singes)
 - Alvéole d'extraction
 - Bone defect
 - Dehiscence
 - Implantation immédiate
 - Ostéointégration
 - Techniques
 - Comblement
-
- o Les moteurs de recherche utilisés étaient : Pubmed, google scholar.

 - o La base de données des revues d'odontologie était celle du Service Commun de Documentation (SCD) de l'Université Henri Poincaré (HUP).

- Nous avons analysé les publications des travaux de recherche chez l'animal puis chez l'homme portant sur les phases biologiques de la cicatrisation de l'alvéole après extraction.
 - o Comblement naturel et cicatrisation de l'alvéole après extraction
 - o Remodelage osseux après extraction
 - o Résorption osseuse après implantation

- Chez l'animal et l'homme, nous avons étudié le remodelage osseux autour de l'IIPE à partir des données de la littérature
 - o Remodelage osseux autour de l'implant : au niveau de la crête osseuse dans son ensemble et des parois alvéolaires
 - o Différentes phases de la reconstruction osseuse

3. Plan

1. Introduction	8
1.1. Préambule	8
1.2. Historique.....	8
1.3. Définitions.....	9
1.3.1. Implantation différée	9
1.3.2. Implantation immédiate.....	9
1.4. Aperçu comparatif de l'IIPE et de l'ID	10
1.5. Objectifs de ce travail	10
2. Méthodologie.....	11
3. Plan	13
4. Revue de littérature et résultats	14
4.1. Etudes sur le remodelage des alvéoles après extraction	14
4.1.1. Etudes animales	14
4.1.2. Etudes cliniques chez l'homme	24
4.1.3. Synthèse sur le remodelage des alvéoles après extraction.....	28
4.2. Etudes sur le remodelage des alvéoles après pose immédiate des implants	29
4.2.1. Études du remodelage des alvéoles chez l'animal	29
4.2.2. Etudes cliniques chez l'Homme.....	35
4.3. Attitudes thérapeutiques de l'IIPE.....	39
4.3.1. Le patient	39
4.3.2. Les biomatériaux	46
4.3.3. Le Clinicien	47
4.3.4. Approche technique	47
4.3.5. Synthèse sur les attitudes thérapeutiques	61
4.4. Etudes cliniques comparatives entre l'IIPE et l'implantation différée	62
5. Discussion et indications cliniques de L'IIPE	64
5.1. Généralités	64
5.2. Les facteurs de décision pour l'IIPE	65
5.2.1. A quel moment implanter ?.....	65
5.2.2. La surface radiculaire de la dent extraite et la qualité de l'os du site concerné	68
5.2.3. L'étiologie de l'extraction.....	72
5.2.4. L'anatomie de la lésion.....	73
5.2.5. La stabilité primaire de l'implant	74
5.3. Circonstances cliniques favorables et défavorables à l'IIPE.....	74
5.3.1. Circonstance clinique favorable.....	75
5.3.2. Conditions défavorables à l'IIPE	75
5.4. Avantages et inconvénients de l'IIPE.....	76
5.4.1. Avantages.....	77
5.4.2. Inconvénients.....	77
6. Conclusion	78

4. Revue de littérature et résultats

4.1. Etudes sur le remodelage des alvéoles après extraction

4.1.1. Etudes animales

Comblement naturel de l'alvéole d'extraction

Dès 1967 dans une étude menée chez 32 jeunes rats suivis pendant 8 semaines, il est clairement reconnu que la crête osseuse alvéolaire subit une résorption osseuse après extraction dentaire alors que l'alvéole d'extraction se remplit avec de l'os nouvellement formé (55).

En 1992, Iizuka a étudié histologiquement et à différents temps après l'extraction le comblement de l'alvéole d'extraction chez 12 rats (36).

- Quatre jours après l'extraction, l'alvéole est remplie par un tissu de granulation. Du tissu osseux nouvellement formé est visible dans le fond de l'alvéole et à l'extérieur de l'alvéole. Des ostéoclastes sont présents dans les parois alvéolaires et dans le septum inter radiculaire.
- Huit jours après l'extraction, l'alvéole est recouverte par un épithélium. Elle est remplie aux deux tiers par un os trabéculaire nouvellement formé.
- Quatorze jours après l'extraction, l'alvéole est presque comblée par un os nouvellement formé qui devient mature. La moelle osseuse est visible entre les travées osseuses. Cet os trabéculaire comporte de nombreuses lignes d'apposition osseuse. Elles permettent la présence de logettes remplies d'ostéoclastes. Cette association est la preuve d'un authentique remodelage osseux.



Les flèches indiquent les nombreuses lignes d'apposition osseuse. Elles signifient le remodelage de l'os. Ref (36).

En 2003, Cardaropoli a décrit les modalités du comblement osseux des sites d'extractions dentaire en suivant les différentes phases histologiques chez le chien sur une période de 180 jours (16).

- Lors des 3 premiers jours, l'alvéole est remplie d'un caillot sanguin.
- Au 7^{ème} jour, le caillot est organisé en une matrice provisoire.
- Au 14^{ème} jour, l'alvéole est toujours occupée par la matrice provisoire tandis que de l'os spongieux apparaît.
- Au 30^{ème} jour, un tissu osseux occupe 88 % de l'alvéole. Il s'agit d'un os minéralisé.
- Au 60^{ème} jour, le tissu osseux est organisé de façon mature ; la moelle osseuse occupe 75 % de l'espace osseux, démontrant ainsi l'organisation trabéculaire.
- Au 180^{ème} jour, le tissu osseux tend à devenir plus porotique puisque la proportion d'os minéralisé diminue à 15 % et celle de moelle osseuse augmente à 85 %.

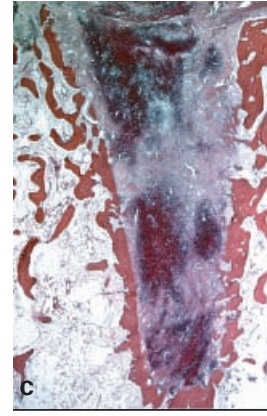


a) J+1 :

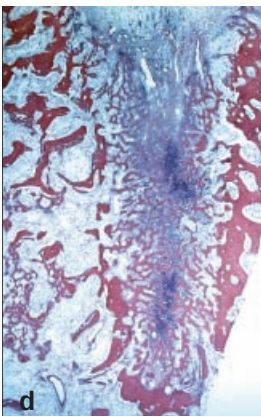
Alvéole remplie d'un caillot sanguin.



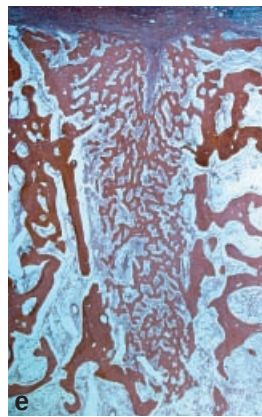
b) J+3



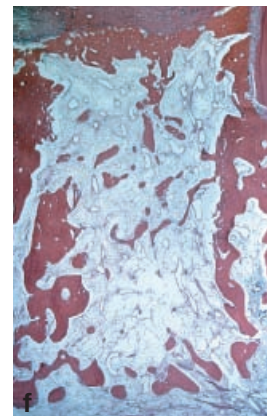
c) J+7



d) J+14



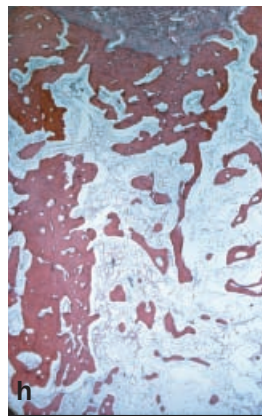
e) J+30



f) J+60



g) J+90



h) J+120



i) J+180

Ref: (16)

En résumé, la cicatrisation d'une alvéole d'extraction évolue en commençant par la formation d'un caillot qui est secondairement remplacé par une matrice osseuse

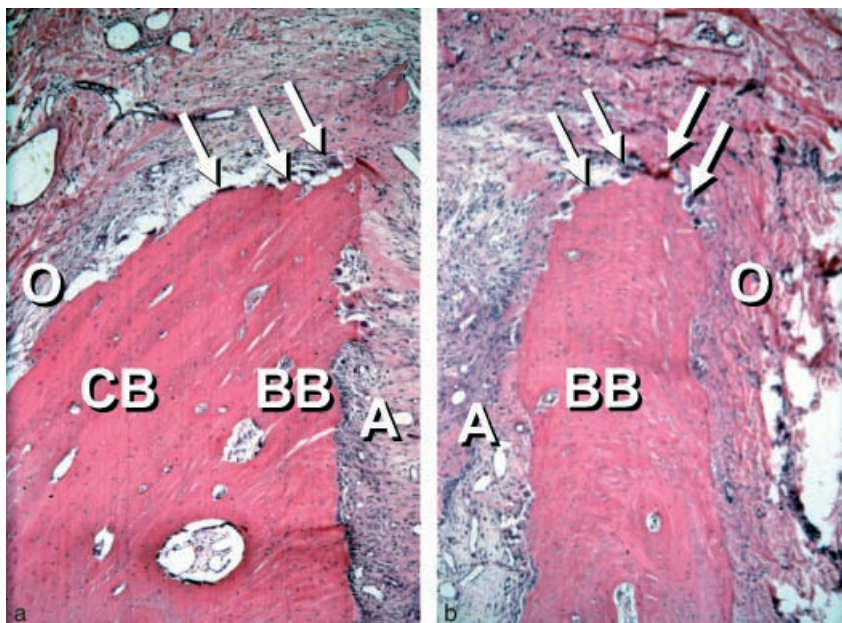
provisoire correspondant à un os primaire ; progressivement, cet os primaire devient organisé en un os spongieux qui devient mature avec ses travées d'os lamellaire minéralisé entre lesquelles se développe de la moelle osseuse.

De l'os cortical se crée afin de recouvrir l'alvéole rendant au site d'extraction une solidité osseuse.

4.1.1.1. Remodelage des crêtes alvéolaires

Une étude expérimentale conduite par Araujo chez 12 chiens en 2005 a permis d'évaluer d'une part la résorption des crêtes alvéolaires et d'autre part leur remodelage osseux dans les suites d'extractions dentaires réalisées sur la mandibule (1). L'évolution de la cicatrisation a été suivie morphologiquement et histologiquement pendant 1 à 8 semaines.

- Durant les semaines suivant l'extraction, un grand nombre d'ostéoclastes (flèches blanches de la figure ci dessous) sont présents sur les versants externes des crêtes des parois alvéolaires tant vestibulaires que linguales. Cette forte activité ostéoclastique a pour résultat une réduction en hauteur et en épaisseur de ces crêtes. La réduction en hauteur de la crête alvéolaire est beaucoup plus prononcée du côté vestibulaire que du côté lingual.



Ref: 1 Après 1 semaine de cicatrisation. Crête alvéolaire linguale (a) et vestibulaire (b)

BB = Bundle Bone = os lamellaire

CB = Cortical Bone = os cortical

A = Alvéole

O = Outer surface of the bone wall = face externe de la paroi de l'alvéole

- La résorption osseuse des crêtes alvéolaires s'organise en deux phases qui se chevauchent. Dans un premier temps, l'os lamellaire du sommet de la crête alvéolaire est résorbé et partiellement remplacé par de l'os primaire. La crête vestibulaire étant essentiellement constituée d'os lamellaire, ce remodelage explique la réduction importante en hauteur au niveau du versant vestibulaire.
- La seconde phase de résorption intéresse les parois externes des deux parois alvéolaires.

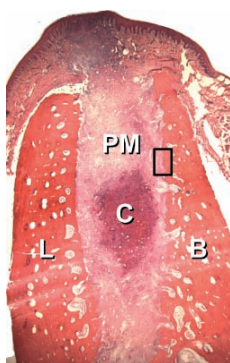


Fig. 3. Overview of the extraction site after 1 week of healing. Note the large amounts of provisional matrix and, in the center of the socket, remaining blood clot. BC, blood clot; B, buccal; L, lingual; PM, provisional matrix. H&E staining; original magnification $\times 16$.

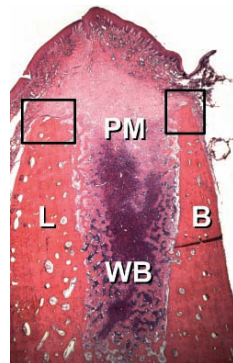


Fig. 6. Overview of the extraction site after 2 weeks of healing. Note the large amounts of woven bone are presented in the lateral and apical portions of the socket. B, buccal; L, lingual; PM, provisional matrix; WB, woven bone. H&E staining; original magnification $\times 16$.

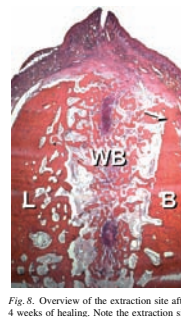


Fig. 8. Overview of the extraction site after 4 weeks of healing. Note the extraction site at this interval is dominated by newly formed woven bone. The bundle bone of the crestal region of the buccal wall was resorbed and partially replaced by woven bone. Note also that the marginal portion of the old buccal wall (arrow) is "apical" to its lingual counterpart. B, buccal; L, lingual; WB, woven bone; arrow, marginal portion of the old buccal wall. H&E staining; original magnification $\times 16$.

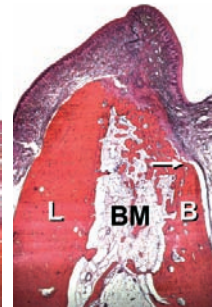


Fig. 9. Overview of the extraction site after 8 weeks of healing. The entrance of the socket is sealed by a hard tissue ridge that is comprised of woven bone and lamellar bone. The central portion of the socket is dominated by bone marrow. Note that the marginal portion of the buccal wall (arrow) is about 2 mm "apical" of the marginal termination of the lingual wall. B, buccal; BM, bone marrow; L, lingual; arrow, marginal portion of the buccal wall. H&E staining; original magnification $\times 16$.

Ref : 1

B = Buccal = Vestibulaire

BM = Bone Marrow = moelle osseuse

C = Clot = Caillot

L = Lingual = Lingual

PM = Provisional Matrice = Matrice Provisoire

WB = Woven Bone = Os Primaire - Spongieux

Nous pouvons observer sur ces images les différentes phases de la reconstruction osseuse à partir du caillot aux différents temps suivants (respectivement de gauche à droite) :

J+ 1 semaine

J+ 2 semaines

J+ 4 semaines

J+ 8 semaines.

L'évaluation quantitative de la cicatrisation et du remodelage osseux de la mandibule suivant l'extraction a été observée chez le rat par Elsubeihi en 2004 (28). Le but de cette étude était d'évaluer la cicatrisation des alvéoles après l'extraction des molaires et d'une incisive de mandibule de rat. Les valeurs quantitatives ont été déterminées grâce à des moyens histométriques et radiographiques permettant de mesurer notamment le volume d'os total (TBV), la densité minérale osseuse (BMD) et le contenu minéral de l'os (BMC). L'étude a été suivie pendant 112 jours après l'extraction.

- Le BMC et le TBV augmentent respectivement jusqu'au 56^{ème} jour et 112^{ème} jour post extraction.
- La vitesse d'augmentation la plus importante du TBV et de la BMD apparaît entre 0 et 28 jours pour ensuite se réduire.
- On note une minéralisation accrue de l'os mandibulaire jusqu'à 28 jours après l'extraction.
- On peut observer que la TBV de l'os mandibulaire augmente constamment jusqu'à 112 jours.
- Parallèlement, il est noté une diminution de la hauteur et de l'épaisseur de la mandibule édentée après extraction dentaire. Ainsi la surface de section de la mandibule diminue globalement après extractions dentaires.

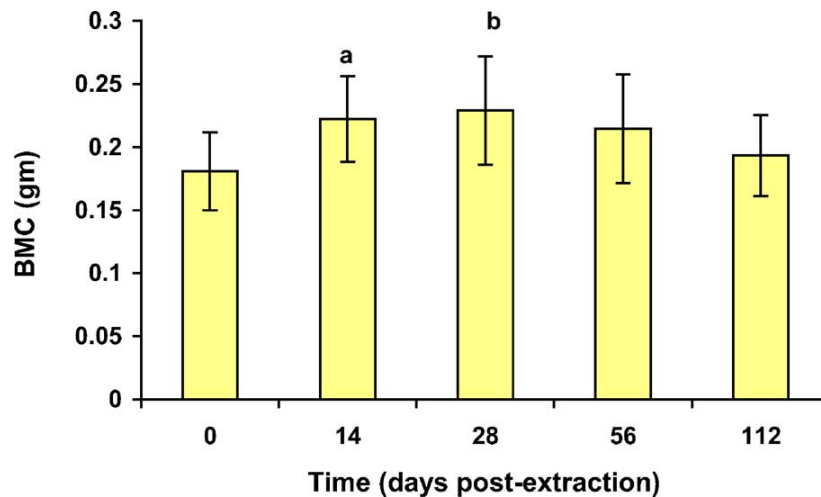


Figure 3 Changes in BMC of the body of edentulous mandibles following teeth extraction. Each data point is the mean $\pm$ S.D. of 8–9 animals. ^a Significantly different from 0 time ($P < 0.05$). ^b Significantly different from 0 time ($P < 0.01$).

Ref : 28

On remarque que le contenu minéral osseux (BMC) atteint son maximum à J+28. C'est à cette période que la minéralisation osseuse est la plus importante.

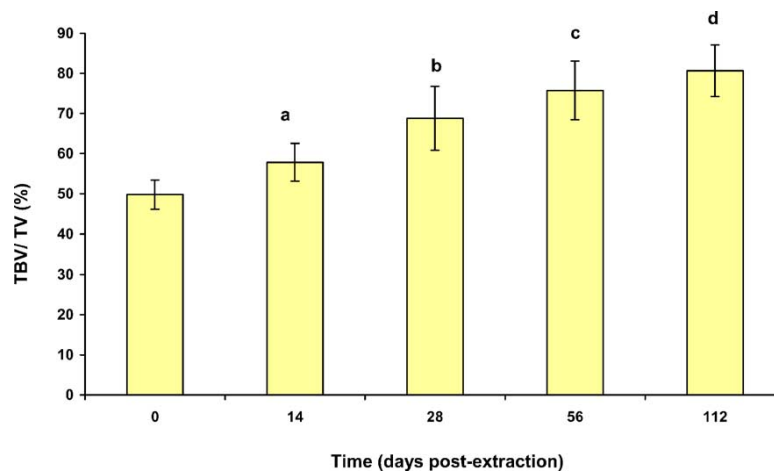


Figure 5 Total bone volume (TBV/TV%) of edentulous mandibles following teeth extraction as measured on backscattered images. Each data point is the mean $\pm$ S.D. of 7–8 animals. ^a Significantly different from 0 time. ^b Significantly different from 0 time and 14 days post-extraction. ^c Significantly different from 0 time, 14 and 28 days post-extraction. ^d Significantly different from 0 time, 14 and 28 days post-extraction ($P < 0.001$). TBV/TV% at 112 days was not significantly different from that at 56 days post-extraction ($P = 0.108$).

Ref : 28

Le volume total d'os est croissant en permanence avec le temps de cicatrisation.

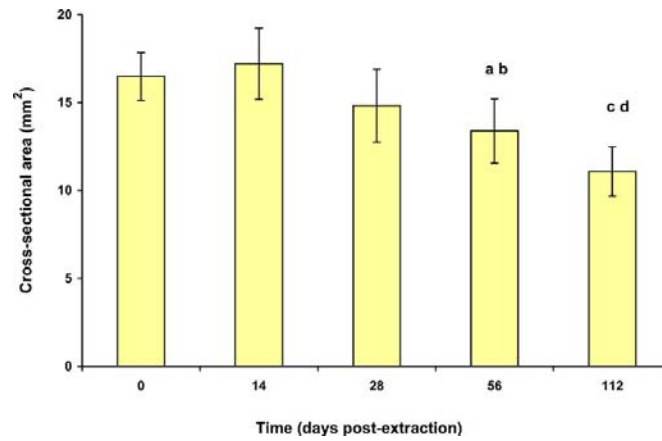
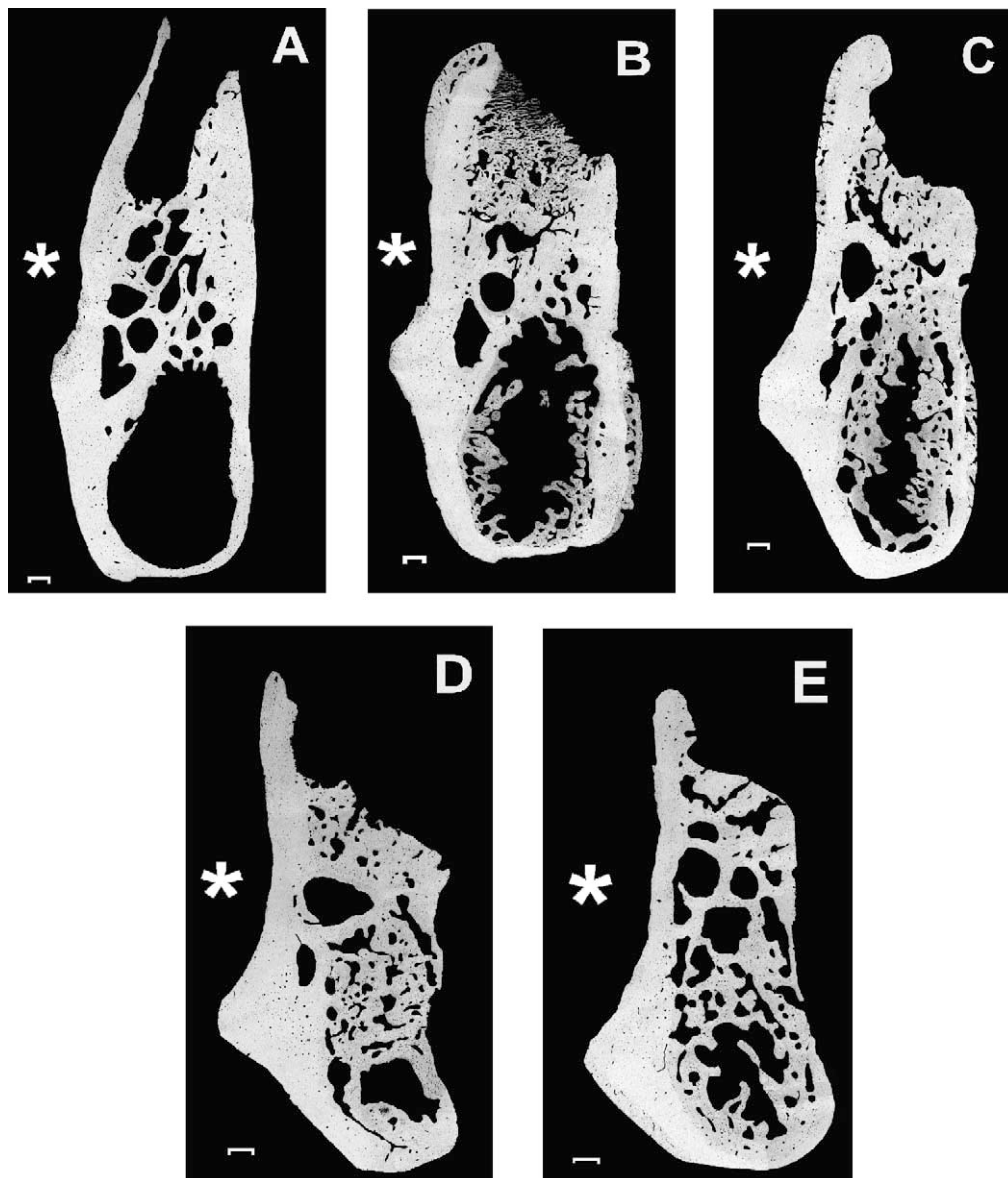


Figure 6 Cross-sectional area of edentulous mandibles following teeth extraction as measured on backscattered images. Each data point is the mean $\pm$ S.D. of 7–8 animals. ^a Significantly different from 14 days post-extraction ($P < 0.001$). ^b Significantly different from 0 time ($P < 0.01$). ^c Significantly different from 0 time and 14 days post-extraction ($P < 0.001$). ^d Significantly different from 28 days post-extraction ($P < 0.01$).

Ref : 28

La surface de section de la mandibule édentée diminue avec le temps.



Ref : 28

On peut observer des sections de mandibule édentées suivant extractions à J+0 (A), J+14 (B), J+28 (C), J+56 (D) et J+112(E).

* représente le coté lingual.

Au total, après extraction de dents mandibulaires il existe une période de remodelage osseux qui se traduit par une augmentation du BMC et du TBV mais qui résulte en une perte générale osseuse.

4.1.1.2. Influence des facteurs traumatiques concomitants de l'extraction sur la résorption osseuse

En 2008, Fickl a étudié la résorption osseuse chez le chien après l'extraction des premières et secondes prémolaires (30). Ces extractions ont été ou non associées à certaines interventions chirurgicales donnant lieu ainsi à 4 groupes d'étude :

- Groupe 1 : absence d'intervention post extraction.
- Groupe 2 : geste chirurgical à type d'élévation et de repositionnement d'un lambeau de pleine épaisseur gingival et périoste.
- Groupe 3 : remplissage de l'alvéole d'extraction par du BioOss Collagène.
- Groupe 4 : élévation et repositionnement d'un lambeau de pleine épaisseur associé à un comblement alvéolaire par du BioOss Collagène.

L'étude démontre que les taux de résorption osseuse sont significativement plus faibles chez les animaux qui n'ont pas bénéficié de la levée de lambeau c'est à dire dans les groupes 1 et 3.

Ces résultats indiquent que laisser le périoste en place est un facteur préservant la résorption osseuse. En conclusion, il est recommandé de respecter le périoste et d'être le plus atraumatique possible lors des avulsions dentaires.

Blanco insiste également sur ce point technique du respect du périoste dans son travail (14). La majeure partie de la croissance et de la vascularisation osseuse est apportée par les vaisseaux et les capillaires du périoste. Cela joue également un rôle dans sa cicatrisation. Si les vaisseaux sanguins sont rompus et détachés de l'os avec le décollement du périoste, la vascularisation ne pourra reprendre qu'après un délai de plusieurs semaines nécessaire à la régénération.

4.1.1.3. Facteurs extérieurs limitant la résorption osseuse

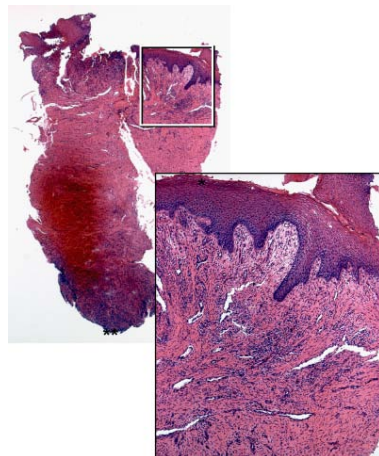
Dans le même travail chez le chien que ci-dessus, Fickl rapporte que le comblement de l'alvéole d'extraction par du biocollagène (BioOss Collagène) suivie d'une fermeture de l'alvéole avec un greffon gingival libre apparaît bénéfique pour limiter la résorption osseuse après extraction dentaire (30).

4.1.2. Etudes cliniques chez l'homme

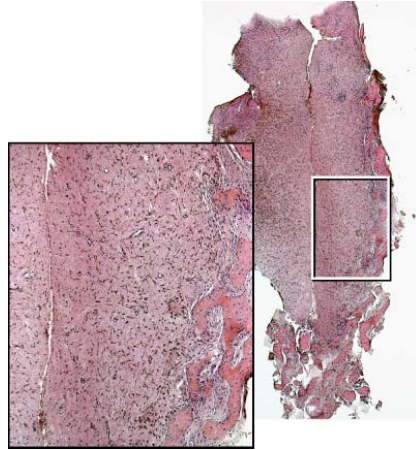
4.1.2.1. Remodelage naturel des alvéoles d'extraction chez l'homme

Le remodelage des alvéoles d'extractions chez l'homme a été étudié par Trombelli à partir de 27 biopsies chez 24 patients, effectuées à des temps différents de la période post extraction (70). Ces biopsies ont été réalisées à des temps précoces (2-4 semaines), intermédiaires (6-8 semaines) et tardifs (12-24 semaines) de cicatrisation. L'étude était histologique.

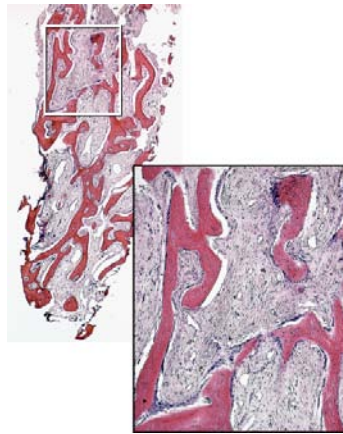
- Lors de la phase précoce, un tissu de granulation apparaît en grande quantité.
- Ce tissu est remplacé à la phase intermédiaire par la matrice provisoire et l'os primaire.
- La présence d'ostéoblastes atteint un maximum vers 6-8 semaines post extraction et leur nombre reste presque stable par la suite.
- Un petit nombre d'ostéoclastes est présent sur quelques échantillons à chaque période d'observation.



Ref 70 : Biopsie obtenue après 3 semaines de cicatrisation. Le tissu est riche en vaisseaux, fibroblastes et cellules inflammatoires et est caractérisé par la présence de tissu de granulation.



Ref 70 : Après 4 semaines de cicatrisation, on retrouve dans la matrice provisoire des cellules mésenchymateuses ainsi que des fibres et des vaisseaux. Il ne reste plus que quelques cellules inflammatoires.



Ref 70 : Biopsie réalisée 6 semaines après l'intervention. On peut remarquer la présence des trabécules d'os spongieux qui surviennent dans une matrice provisoire riche en cellules et fibres.

Les résultats de cette étude montrent une grande variabilité interhumaine en ce qui concerne la formation de tissu solide à l'intérieur des alvéoles d'extraction.

Bien que la matrice provisoire se forme de manière régulière pendant les premières semaines de cicatrisation, le moment d'apparition de l'os minéralisé semble être imprévisible selon les individus.

4.1.2.1. Facteurs influençant le remodelage osseux

Kingsmill, dans une revue étendue de la littérature publiée en 1999, insiste sur l'importance des facteurs locaux et généraux qui jouent un rôle essentiel dans le remodelage post extractionnel de la mandibule (42).

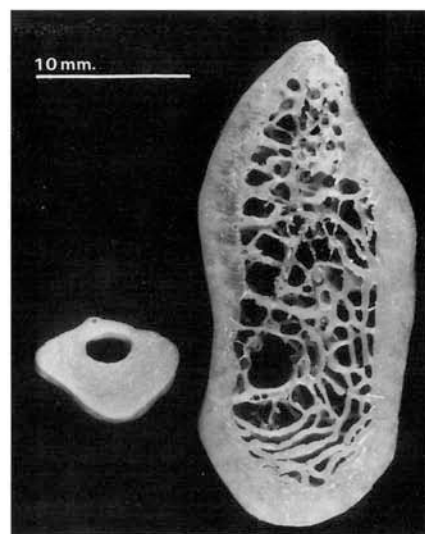
- les facteurs fonctionnels locaux jouent un rôle majeur grâce à l'effet de stress mécanique de l'os limitant ainsi la résorption :
 - o présence ou absence de dents,
 - o sollicitation musculaire,
 - o nature et importance des forces appliquées,
 - o répartition des points de contacts,
 - o présence de prothèses et de leur extension,
 - o durée du port des prothèses.



Ref 71 : La perte d'une dent enlève le stress mécanique de l'os favorisant sa résorption.

- Les facteurs anatomiques ont également une place importante quant au remodelage osseux :
 - o forme du faciès,
 - o taille de la mandibule à l'origine,
 - o profondeur des alvéoles dentaires,
 - o qualité de l'os (disponibilité des cellules osseuses),
 - o état de la vascularisation,
 - o insertions musculaires.
- Les phénomènes inflammatoires influent sur la résorption osseuse :
 - o traumatisme post extractionnel,
 - o présence initiale d'une infection,
 - o maladie parodontale,
 - o inflammation muqueuse,

- o défaut d'hygiène dentaire.
- Les facteurs systémiques doivent aussi être pris en compte pour évaluer la résorption osseuse tels que :
 - o l'âge, plus il est avancé, plus la résorption peut être importante
 - o le sexe,
 - o l'état ostéo-musculaire,
 - o les éventuelles pathologies associées,
 - o les addictions (le tabac par exemple diminue la vascularisation de l'os...)



Ref 42 : Section d'une mandibule chez une femme de 83 ans (à droite) et d'un homme de 69 ans illustrant la grande différence qu'il peut y avoir entre les individus. Dans les deux cas, les patients étaient édentés et la zone sectionnée est spatialement comparable, juste derrière le foramen mentonnier.

En 2010, Oghli étudie les résultats de trois types de procédure portant sur 173 sites d'extraction (52) :

- Groupe A : extraction atraumatique
- Groupe B : extraction atraumatique et greffe autogène de tissus mous
- Groupe C : extraction atraumatique, remplissage de l'alvéole par du collagène et fermeture de l'alvéole.

Les patients ont été suivis jusqu'à 3 mois après l'extraction.

- Aucune différence significative n'est observée quant à la préservation de la crête osseuse entre les trois groupes.
- Il existe cependant une tendance à la préservation de la crête lorsqu'il y a un apport de collagène.

La technique d'extraction atraumatique résulte en une résorption d'os significativement moindre comparée à la technique classique qui consiste à mobiliser la dent latéralement avec un élévateur. Il est recommandé de simplement effectuer une rotation et une traction sur la dent, pour réaliser une extraction atraumatique. Ainsi, les tissus avoisinants sont protégés et respectés au maximum.

Les résultats de l'étude le confirment et montrent bien que la méthode d'extraction est probablement le facteur le plus important de prévention ou de réduction de la perte d'os alvéolaire, indépendamment de la manière de traiter l'alvéole après l'extraction.

4.1.3. Synthèse sur le remodelage des alvéoles après extraction.

Après extraction, l'alvéole est rapidement comblée par du tissu de granulation laissant place à la matrice provisoire et à l'os primaire peuplé d'ostéoblastes vers 6 à 8 semaines après extraction.

Les facteurs externes jouent un rôle important dans le remodelage post extractionnel. Il en est ainsi des forces en présence sur la zone sujette au remodelage osseux, des sollicitations et pressions exercées localement qui préviendraient la résorption osseuse. Cette hypothèse a joué un rôle pour développer l'idée que l'implantation immédiate, en maintenant localement les sollicitations sur la zone de remodelage, pourrait éviter une résorption osseuse prononcée.

Chez le chien, il est préférable de laisser le périoste en place pour préserver la résorption osseuse. Le comblement de l'alvéole par du biocollagène et la fermeture de l'alvéole avec un greffon gingival libre paraissent bénéfiques pour limiter la résorption osseuse.

Enfin, on remarquera que le taux de minéralisation de l'alvéole atteint son maximum 28 jours après l'extraction dentaire.

L'acte d'avulsion atraumatique (conservation de l'attache du périoste avec délabrement du parodonte à minima) et le comblement par du biocollagène ainsi que le

recouvrement par un greffon gingival libre sont des conditions importantes pour limiter la résorption osseuse

Après l'avulsion de dents, la crête alvéolaire subit un remodelage chez l'animal de même que chez l'homme qui aboutit à une résorption prononcée de l'os alvéolaire essentiellement coté vestibulaire.

Les études suivantes ont donc pour objet l'étude du remodelage des alvéoles après pose immédiate des implants.

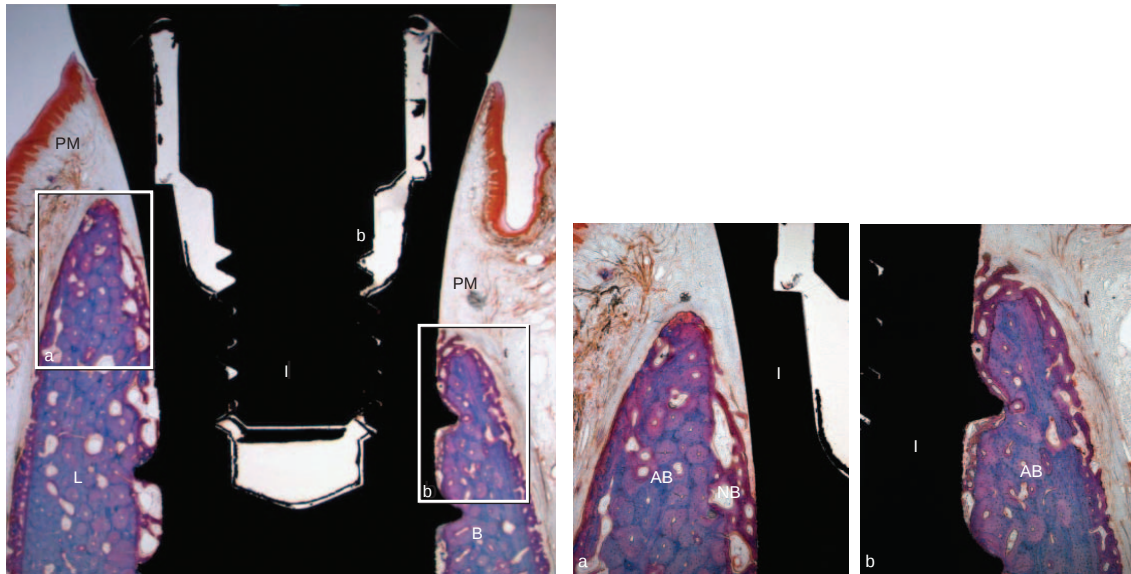
4.2. Etudes sur le remodelage des alvéoles après pose immédiate des implants

4.2.1. Études du remodelage des alvéoles chez l'animal

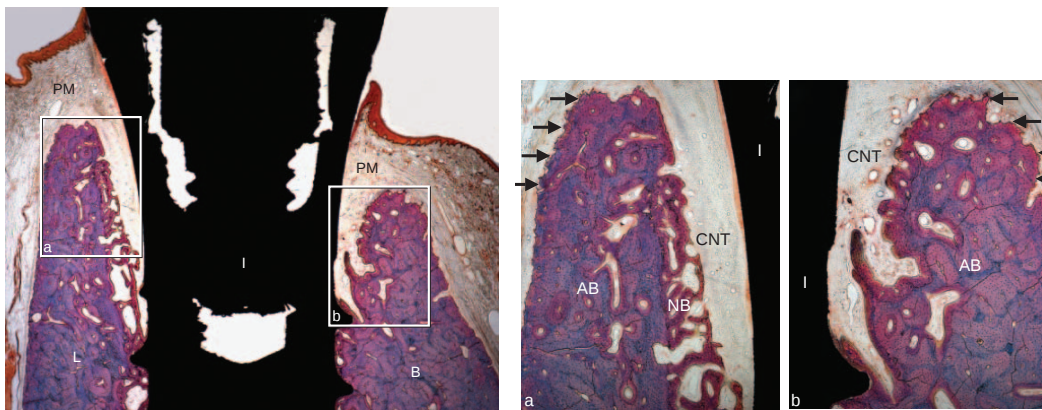
En 2005, le but d'une nouvelle étude menée par Araujo a été d'évaluer le remodelage osseux qui suit une IIPE et de le comparer à la résorption osseuse après une extraction dentaire simple (2). Chez 5 chiens, les troisième et quatrième prémolaires étaient extraites après la levée d'un lambeau de pleine épaisseur dans les deux quadrants de la mandibule. Du coté droit, des implants étaient mis en place immédiatement alors que du côté gauche, les alvéoles étaient laissées pour une cicatrisation spontanée. Trois mois plus tard, les animaux ont été examinés cliniquement puis euthanasiés. Les régions opératoires ont été disséquées et analysées histologiquement.

- La hauteur des parois alvéolaires vestibulaires et linguales est similaire sur les sites implantés et sur les sites édentés.
- La perte osseuse verticale est plus importante du coté vestibulaire que du coté lingual sur toutes les alvéoles.
- Par ailleurs, la mise en place immédiate d'un implant ne permettrait pas d'éviter la résorption osseuse qui survient sur les parois de l'alvéole.

Poursuivant ses recherches, Araujo démontre en 2006 que l'IIPE ne réussit pas à préserver le tissu osseux ni sur le versant buccal, ni sur le versant lingual où la résorption osseuse est observée. Du côté vestibulaire se produit une perte de l'ostéo intégration (3).



Ref 3 : Biopsie effectuée 4 semaines après IIPE chez le chien au niveau des prémolaires.



Ref 3 : Biopsie effectuée 4 semaines après IIPE chez le chien au niveau des molaires.

L : Lingual Bone Wall= Table Osseuse Linguale

B : Buccal Bone Wall = Table Osseuse Vestibulaire

PM : Peri-Implant Mucosa = Muqueuse péri-implantaire

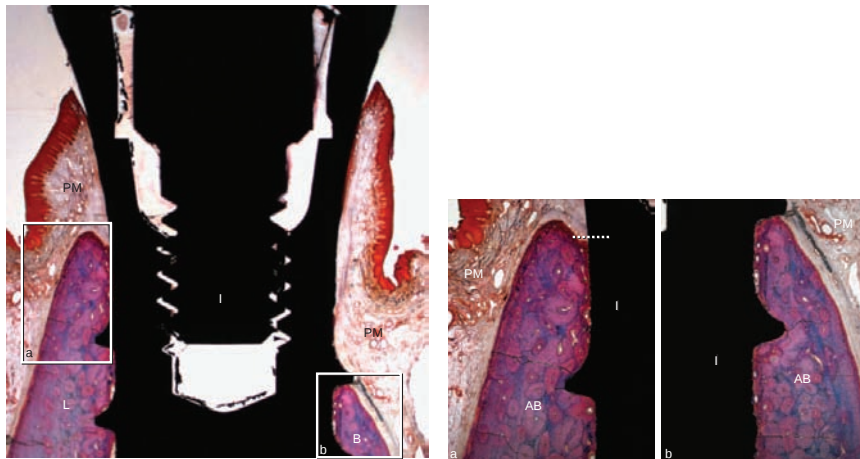
AB : Alvéolar Bone= Os Alvéolaire

NB : New Bone = Os Nouvellement Formé

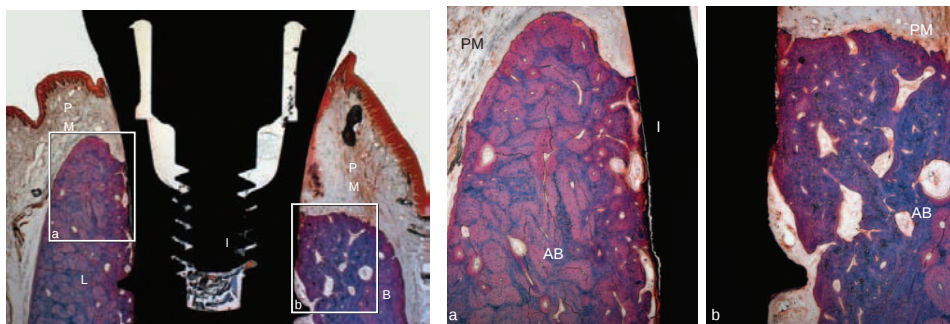
On observe un début d'hiatus entre l'implant et l'os, plus exprimé du coté vestibulaire (a) que lingual (b) ainsi qu'un niveau osseux plus bas en vestibulaire dans les deux sites.

Au niveau des molaires, il y a une manifestation plus importante de l'hiatus péri-implantaire.

Les flèches montrent une activité ostéoclastique importante à l'extérieur de l'alvéole.



Ref 3 : Biopsie effectuée 12 semaines après IIPE chez le chien au niveau des prémolaires.



Ref 3 : Biopsie effectuée 12 semaines après IIPE chez le chien au niveau des molaires.

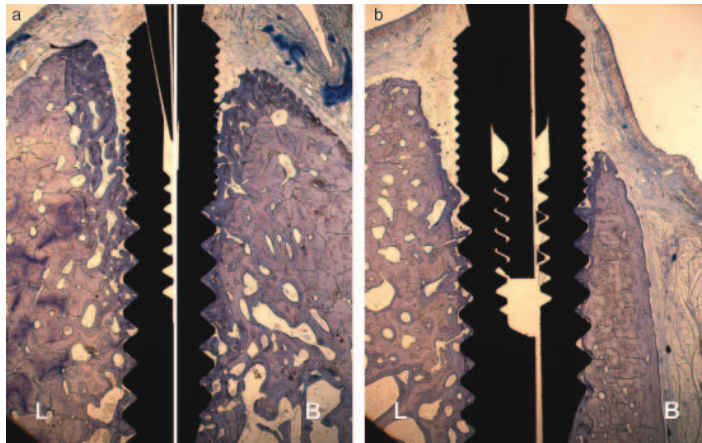
On peut noter que l'hiatus entre la crête marginale et l'implant a diminué en 6 semaines. Le niveau osseux a diminué en hauteur des deux cotés de l'implant. On observe également un espace entre l'implant et l'os vestibulaire flagrant au niveau molaire.

Dans une étude de 2006, Botticelli observe la résorption verticale dans une IIPE chez 6 chiens avec ou sans préparation de l'alvéole d'extraction.

Dans le groupe A, il prépare l'alvéole d'extraction avec un foret calibré afin d'y placer l'implant.

Dans le groupe N, il laisse l'alvéole d'extraction à l'état « naturel » et y place un implant sans préparation.

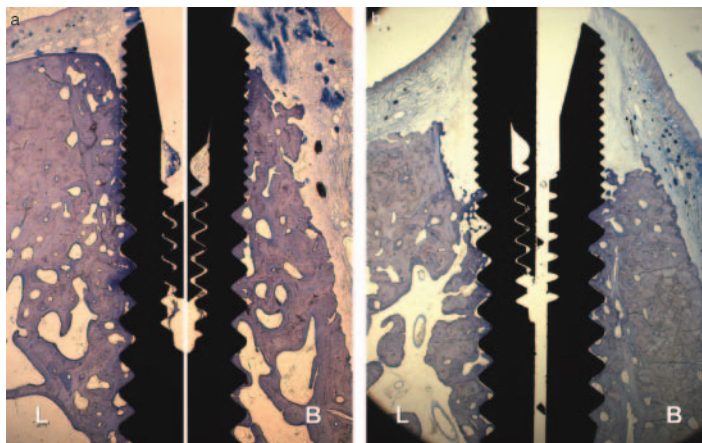
Après l'extraction et l'implantation immédiate de quatre sites similaires sur ces chiens, il observe en coupe le niveau de la crête marginale 4 mois puis 6 mois après la cicatrisation de ces deux groupes.



Observation après 2 mois de cicatrisation.

a) Groupe A

b) Groupe N



Même étude 4 mois après l'intervention.

On remarque que la résorption osseuse est moins importante dans le groupe où le site a été préparé avec un foret calibré.

Dans la même étude, l'auteur démontre qu'un implant placé dans une alvéole entourée de dents en place a plus de chances de survie qu'un implant placé sur une crête édentée. En l'absence de dents adjacentes, une alvéole d'extraction subit une résorption importante de ses 4 parois (linguale, vestibulaire, mésiale et distale) (11). Les résultats montrent en outre que la vitesse de cicatrisation et le degré de comblement de l'hiatus péri-implantaire sont plus importants après la pose d'implant différé de 3 mois après l'extraction par rapport à l'implantation immédiate.

A partir d'une étude chez le chien en 2007, Quahash a suggéré qu'une épaisseur

minimale de la paroi alvéolaire de 2mm était nécessaire au maintien d'un bon niveau osseux de ces parois.

Dans deux publications récentes datant de 2009 portant sur 16 chiens, Vignoletti a étudié les phases précoces de la cicatrisation de la crête alvéolaire autour d'implants posés immédiatement après l'extraction (72). Un second objectif était d'étudier d'une part l'influence de la taille de l'alvéole d'extraction et d'autre part l'influence d'un implant dont la surface était revêtue d'un dépôt de nanoparticules cristallines par rapport à un implant test.

Dans la première publication, Vignoletti a pu étudier la formation d'os au contact de l'implant, aux différents temps de l'étude : 4 heures, 1, 2, 4 et 8 semaines après l'intervention

- Le phénomène de cicatrisation débute avec un caillot sanguin qui s'organise en matrice provisoire à 1 semaine.
- La formation osseuse débute en même temps qu'une résorption osseuse marquée se développe.
- A 2 semaines, la formation d'os primaire commence à être visible,
- Cet os primaire est graduellement remodelé en os lamellaire à 4 et à 8 semaines.
- La distance séparant l'implant de l'os augmente à 2 et 4 semaines.

Dans la seconde publication, ou partie II, à partir du même matériel que pour la publication précédente, l'étude histologique a été faite sur les animaux sacrifiés à 4 heures, à 1, 2, 4 et 8 semaines après l'intervention. Les résultats sont les suivants (73):

- Une perte osseuse est mise en évidence entre les observations de 4 heures et 1 semaine après l'intervention.
- La perte osseuse est plus importante autour des alvéoles qui sont les plus étroites.
- La surface revêtue de particules cristallines de l'implant a un effet modéré sur la cicatrisation dans le sens d'une réduction de la résorption osseuse par rapport à l'implant test.

Blanco a comparé en 2008 les processus de cicatrisation lors d'une implantation immédiate avec ou sans levée de lambeau (14). Chez les mêmes chiens, des lambeaux

ont été levés avant l'extraction d'un côté alors que le côté opposé ne subissait pas de lambeau. L'extraction implantation immédiate était ensuite réalisée. L'étude histologique de la région opérée s'est effectuée après 3 mois de cicatrisation.

- L'absence de réalisation de lambeau réduit la résorption osseuse comme l'indique la distance séparant le sommet de la crête gingivale de la crête osseuse (distance PM-BC).

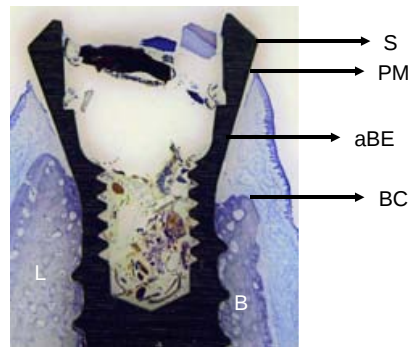


Fig. 3. Implant marks for the histomorphometric measurements. S, shoulder of the implant; PM, peri-implant mucosal margin; aBE, apical barrier epithelium; BC, bone crest.

Ref : (14)

En résumé, une résorption osseuse survient toujours après extraction dentaire. Elle n'est pas prévenue après par la pose immédiate d'un implant dans les suites de l'extraction. Cette résorption survient dans les 2 dimensions :

- Une perte osseuse verticale réduit la hauteur des parois alvéolaires, de façon plus prononcée du côté vestibulaire que du côté lingual.
- Une perte osseuse horizontale augmente la distance entre l'implant et la paroi alvéolaire encore appelée hiatus péri-implantaire.

De plus, la réalisation d'un lambeau de pleine épaisseur incluant le périoste est un facteur d'aggravation de la perte osseuse.

4.2.2. Etudes cliniques chez l'Homme

4.2.2.1. Etude de cas isolés

De nombreuses publications sont consacrées à des études cliniques sur l'IIPE.

Dès 1992, des auteurs québécois ont souligné l'intérêt de l'IIPE, éventuellement en association avec une greffe osseuse (74). Les avantages décrits sont :

- la réduction de la durée totale du traitement
- la préservation de la crête osseuse autour du site
- La meilleure orientation de l'axe implantaire.

Ainsi la restauration se fait dans de meilleures conditions esthétiques et biomécaniques.

En 2002, Winkler insistait sur la nécessité d'une bonne connaissance des phénomènes de résorption pour obtenir un placement satisfaisant de l'implant dans une alvéole d'extraction (75).

Selon Araujo en 2006, l'implantation immédiate après extraction pratiquée chez l'homme ne prévient pas la perte de tissu osseux de la crête alvéolaire (3). Ce même auteur avait également étudié la résorption osseuse verticale chez le chien en la comparant après extraction simple et après implantation immédiate sans pouvoir mettre en évidence de différence.

Zafiropoulos (2010) rapporte une observation d'une IIPE sur la zone d'une molaire mandibulaire (76). Il a utilisé une membrane non résorbable. Le résultat est favorable 8 ans après : l'implant est stable.

4.2.2.2. Etude sur l'épaisseur de la paroi osseuse

En 2000, Spray a analysé l'épaisseur de la paroi alvéolaire située à 0,5mm sous la crête osseuse pour 2685 implants (67). Cette importante étude a été menée dans 32 centres. L'épaisseur moyenne mesure 1,7mm. Lorsque cette épaisseur dépasse 1,8mm, il apparaît une apposition osseuse. Il y a donc une évolution favorable lorsque l'épaisseur de la paroi alvéolaire mesure entre 1,8 et 2mm.

En 2004, Simonpieri insistait sur l'usage du PRF (platelet rich fibrine) faisant espérer un bénéfice de maintien du niveau osseux des parois alvéolaires grâce à l'ostéoconduction (66). Le PRF, associé à la combinaison du processus de cicatrisation post extractionnelle avec la phase d'ostéo-intégration des implants lors de l'IIPE améliorerait la cicatrisation ainsi que la régénération osseuse et muqueuse péri implantaire. De plus, la technique du PRF est facile à mettre en œuvre au cabinet dentaire et est autorisée par la loi de bioéthique du 8 juin 2004 (66). Les résultats cliniques restent cependant inégaux voire aléatoires et ils paraissent plus intéressants sur la cicatrisation des tissus mous que sur celle du tissu osseux.

En 2004, Penarrocha insiste sur la nécessité d'être le plus atraumatique possible lors de l'extraction de la dent en préservant les parois de l'alvéole et en réalisant un curetage prudent pour éliminer les tissus pathologiques (54). La stabilité primaire est essentielle. Elle est obtenue lorsque :

- soit l'implant dépasse l'apex de l'alvéole de 3 à 5 mm,
- soit l'implant a un plus grand diamètre que celui de l'alvéole.

Le but de l'étude de Huynh-Ba (35) en 2009 était de déterminer les dimensions des parois osseuses alvéolaires dans la zone esthétique et d'en tirer des conclusions sur la technique de l'IIPE. Il s'agissait d'une étude prospective randomisée contrôlée multicentrique sur 93 sites d'extraction. La largeur de la paroi osseuse vestibulaire a été mesurée. Les résultats montrent :

- L'épaisseur moyenne des parois vestibulaires et palatines est respectivement de 1 et 1,2mm.
- Pour le bloc incisivo canin, l'épaisseur moyenne de la paroi osseuse vestibulaire est de 0,8mm.
- Pour la zone prémolaire, l'épaisseur moyenne est de 1,1mm.
- Dans les sites antérieurs, 87% de l'épaisseur de la paroi vestibulaire est inférieure ou égale à 1mm et seulement 3% dépasse 2mm.
- Dans les sites postérieurs, ces pourcentages ci dessus sont respectivement de 59% et 9%.

Si l'on considère le critère d'épaisseur minimal requis de la paroi vestibulaire est de 2mm pour maintenir une stabilité suffisante, alors seul un nombre limité de sites d'extractions pourra répondre à ce critère.

En conséquence, dans la plupart des situations cliniques rencontrées, des procédures d'apport sont nécessaires pour obtenir des contours osseux adéquats autour de l'implant. Cette technique d'apport est devenue très courante dans la pratique de l'IIPE.

4.2.2.3. Rôle de la mise en charge

Cooper rapporte son expérience de l'IIPE avec mise en charge immédiate à l'aide d'implants fixés par une couronne provisoire en résine (24). Les 54 implants chez 10 patients ont tous survécu avec un recul de 6 à 18 mois. L'auteur insistait sur l'importance de la mise en charge immédiate.

Schwartz-Arad a rapporté une expérience d'IIPE à propos d'une étude rétrospective de 4 à 7 ans avec 95 implantations immédiates (62).

Un petit fragment d'os spongieux autogène était greffé entre l'implant et la paroi alvéolaire dès que possible. Les parties molles étaient suturées sans apport membranaire. Les résultats donnent 95% de réussite pour cette technique. De plus, aucun échec n'est observé après la mise en charge des implants. Cette étude montre que placer des implants dans les alvéoles d'extractions avec une greffe d'os autogène est une technique fiable.

Dans une étude de 2010, Siebers effectue une étude comparative sur le rôle de la mise en charge immédiate dans le cas d'IIPE et ID (63). Il analyse l'évolution de 222 implants posés chez 76 patients classés en 4 groupes :

Groupe1 : IIPE avec mise en charge immédiate

Groupe2 : ID avec mise en charge immédiate

Groupe 3 : IIPE avec mise en charge différée

Groupe 4 : ID avec mise en charge différée.

Cinq implants ont été perdus en tout. La réussite globale est de 97,7%.

Le taux de succès est de 95,5% pour la mise en charge immédiate (91,3% pour le groupe 1 et 98,5% pour le groupe 2) et 100% de réussite pour la mise en charge différée (groupes 3 et 4).

Les résultats ne montrent pas de différence significative entre les 4 groupes. Cependant du point de vue clinique, il y a un gain esthétique pour les implants subissant une mise en charge immédiate.

Les IIPE avec mise en charge immédiate donnent globalement de bons résultats fonctionnels et esthétiques bien qu'il y ait une tendance de risque accru de la perte de l'implant.

En 2011, Artzy rappelle les résultats équivalents entre l'ID et l'IIPE (6). Toutefois, cet auteur insiste sur l'importance de la mise en charge précoce, cette dernière pouvant être réalisée au moyen d'une prothèse totale transvissée. Une analyse de 34 séries prospectives et rétrospective fait état d'un taux de survie de plus de 95%.

4.2.2.4. Synthèse des études cliniques du remodelage osseux chez l'homme pour l'IIPE

Une large série de cas et d'études cliniques fait l'état de résultats favorables de la technique d'IIPE.

Selon les auteurs, l'IIPE isolée est possible dans les cas où l'épaisseur de la table osseuse vestibulaire est comprise entre 1,8 et 2mm. En deçà de cette épaisseur, il conviendrait d'intervenir pour augmenter par des apports l'épaisseur de la paroi osseuse.

Ces études ont confirmé chez l'homme ce qui avait été observé chez l'animal. Des implantations immédiates dans les alvéoles ne peuvent pas éviter la résorption de l'os alvéolaire après une extraction dentaire. D'autre part, il convient de réaliser l'extraction dans des conditions aussi peu traumatiques que possible pour éviter la résorption osseuse accrue.

4.3. Attitudes thérapeutiques de l'IIPE

Le premier objectif du traitement implantaire est d'aboutir à un traitement durable avec un haut niveau d'assurance quant à son résultat et un faible risque de complications, à la fois sur le plan fonctionnel et esthétique. Les objectifs secondaires du traitement sont la réduction du nombre d'interventions chirurgicales et le raccourcissement de la période thérapeutique entre l'extraction dentaire et la restauration prothétique. Ces améliorations ne doivent compromettre ni les chances de succès, ni augmenter le risque de complication. De grandes avancées ont été faites dans les 10 à 15 dernières années permettant de modifier les protocoles thérapeutiques et rendant le traitement plus attractif pour les patients et donc augmentant l'acceptabilité de cette modalité thérapeutique.

Le type d'implantation, immédiate, retardée ou différée est un choix fait par le clinicien en réponse à une situation clinique.

Chacun de ces traitements a ses indications et contres indications, leurs avantages et leurs inconvénients, leurs niveaux de risques encourus aussi bien anatomiques qu'esthétiques, leurs complications ainsi que leurs niveaux de difficulté technique.

Le choix du traitement de l'IIPE est influencé par 3 principaux facteurs qui sont liés entre eux : Le patient, le biomatériau et le clinicien.

Ce dernier est le seul acteur de ce choix en fonction de la situation. Il évalue le cas clinique, choisit les biomatériaux et décide de l'approche thérapeutique qu'il va exécuter.

4.3.1. Le patient

Le choix du type de thérapie implantaire s'effectue après une analyse des facteurs de risques liés au patient. Pour l'IIPE dans la zone esthétique antérieure au maxillaire, cette analyse est d'autant plus importante que l'enjeu esthétique est grand. Quatre facteurs de risque prédominent :

- Les facteurs de risque liés à la santé générale du patient
- Le tabac

- Les pathologies dentaires et les risques anatomiques propres à chaque patient
- Les facteurs de l'évaluation du risque esthétique ou « esthetic risk assesment » (ERA)

Lorsque l'un de ces facteurs de risque est identifié, il convient de mesurer le rapport bénéfice du traitement envisagé sur le risque encouru.

Les deux premiers groupes de ces facteurs de risque sont systémiques pouvant avoir des conséquences non seulement sur le devenir du traitement dans la cavité buccale mais aussi sur l'ensemble de l'individu. Les antécédents médicaux du patient doivent être portés à la connaissance du praticien. C'est ainsi qu'avant toute décision thérapeutique, le traitement prothétique doit être précédé d'une anamnèse rigoureuse.

Les deux derniers groupes constituent les facteurs de risques locaux susceptibles d'avoir un impact sur le site traité.

Nous allons décrire ces quatre facteurs de risque :

4.3.1.1. Facteurs de risque systémiques

Ces facteurs comprennent toutes les pathologies ou les conditions qui pourraient affecter négativement la bonne évolution du traitement dans la capacité du remodelage osseux et dans l'ostéointégration de l'implant au long terme. Ces facteurs de risques ont été répertoriés en deux catégories : facteurs de risque simples et facteurs de risque élevés (12).

Sont considérés comme facteurs de risque simples les circonstances suivantes : la radiothérapie, les diabètes sévères, spécialement juvénile (Type 1) ; les problèmes hémorragiques tels que diathesis hémorragique ou les traitements médicamenteux anticoagulants. Ce groupe de facteurs de risque serait stable depuis les dix dernières années (48).

Dans le second groupe, ont été considérés comme facteurs de risque élevé les situations suivantes : anomalies osseuses sévères telles que l'ostéogenèse imparfaite ou l'ostéomalacie, qui sont des pathologies relativement rares ; Les patients affectés par des situations immunodéficientes comme les infections par le VIH ou par des traitements médicamenteux (corticoïdes, traitements des cancers, chimiothérapie etc.) ; et les patients ayant des habitudes addictives telles que consommation de drogues illicites ou des problèmes psychologiques ou mentaux qui affectent la compliance.

L'ensemble des pathologies médicales sévères et les risques qu'elles représentent dans l'évolution du traitement par IIPE n'a pas été évalué de manière exhaustive du fait du nombre limité de patients qui ont bénéficié de ce type de traitement.

Dans les dernières années, un nouveau risque médical a été noté dans ces facteurs de risque systémique : le traitement médicamenteux par bisphosphonates (47). Il est utilisé pour des patients atteints de cancer osseux avec métastases ou pour le traitement de l'ostéoporose. Il a pour but d'inhiber l'activité ostéoclastique et de limiter ainsi la résorption osseuse. Les bisphosphonates peuvent causer des ostéonécroses engendrant des zones importantes de nécrose osseuses dans la cavité buccale. Aujourd'hui, seul le traitement par bisphosphonates par voie intra veineuse est considéré comme une contre indication majeure à la thérapie implantaire (47). Pour les patients traités avec des bisphosphonates par voie orale, une étude récente a montré qu'ils n'étaient pas une contre indication formelle à l'implantologie (31, 46).

4.3.1.2. Le tabac

Depuis longtemps, la consommation de tabac est connue pour son impact négatif quant au pronostic au long terme sur le traitement par implant. (7 ; 26). Une revue de la littérature récente confirme la relation entre la cigarette et les complications biologiques comme les infections péri-implantaires et augmente le taux d'échec de ce traitement (68). On différencie souvent les fumeurs en plusieurs catégories selon la quantité consommée. Dans une étude récente, les « grands fumeurs » (plus de 20 cigarettes par jour) montrent un haut risque d'échec (60).

4.3.1.3. Les pathologies dentaires et les risques anatomiques propres à chaque patient

Ces deux groupes de facteurs locaux sont étudiés ensemble car ils font partie de l'évaluation du risque esthétique ou « Esthetic Risk Assessment » (ERA) (proposé par 45) Cette évaluation prend en compte l'énumération de 12 facteurs de risque pouvant être appliqués à chaque patient.

Les deux premiers facteurs ont été vus précédemment (facteurs de risque systémiques et tabac). Un troisième facteur général est l'attente du patient. Les neufs points suivants

représentent, quant à eux, des facteurs de risque locaux qui sont étudiés exclusivement pour l'IIPE d'une dent unitaire dans la zone maxillaire antérieure.

4.3.1.4. L'attente des patients

Lors de la première consultation, il est important d'entendre le patient sur ses attentes concernant le résultat du traitement. Les situations anatomiques ne permettent parfois pas de satisfaire la demande du patient, c'est alors que l'explication portant sur les risques anatomiques et leur impact sur le résultat doit permettre au patient de comprendre et accepter le bon choix.

4.3.1.5. La ligne du sourire

Il est associé à la gencive marginale bordant le collet de la dent qui peut être plus ou moins visible selon les actions : la parole, la mastication, le sourire...

Trois catégories sont décrites (45) : ligne des lèvres basse, moyenne ou haute. Cette dernière catégorie est bien évidemment la plus risquée. Elle découvre très souvent le collet des dents et la crête marginale est alors apparente. Au contraire, le risque est réduit chez les patients qui ne découvrent pas le collet des dents. Un défaut esthétique à ce niveau sera bien moins visible, ce qui permet une plus grande marge de manœuvre pour le niveau du col implantaire et pour la jonction dent-implant.

4.3.1.6. Le biotype gingival

On a distingué 3 types de biotype gingival : épais, moyen et fin (45). Chacun a sa caractéristique spécifique. Le risque esthétique le moins élevé est pour les tissus épais. Une large attache muqueuse est plus résistante aux récessions (Kan and Co, 2003 ; Kois, 2004). La muqueuse épaisse masque la coloration grise du titane de l'implant, ce qui permet également une marge d'erreur plus importante de positionnement de l'implant vis à vis du résultat esthétique. Ce biotype épais favorise évidemment à long terme la stabilité esthétique des tissus mous péri-implantaires.

En revanche, les patients avec un biotype gingival fin ont un risque esthétique important bien qu'ils puissent montrer un résultat excellent dans les restaurations de dents

esthétiques unitaires si les dents adjacentes ont un parodonte sain et un niveau osseux non altéré. Habituellement, la papille interdentaire se maintient mais la récession gingivale peut altérer le résultat esthétique (29; 38; 39 ;43). Pour ces derniers patients, une position légèrement palatine de l'implant peut favoriser et optimiser le devenir esthétique de la restauration.

4.3.1.7. Forme de la couronne dentaire adjacente

La forme de la couronne de la dent manquante ainsi que celle de la dent adjacente peut influencer fortement le risque esthétique. Les formes triangulaires des couronnes sont souvent combinées à des biotypes gingivaux fins et festonnés (50). Le risque esthétique est encore augmenté lorsque les formes triangulaires sont associées à un niveau osseux réduit adjacent aux racines entraînant la perte de la hauteur de la papille interproximale. Cela engendre des « triangles noirs » inesthétiques. On essaye de remédier à ce problème par une forme plus carrée de la couronne, augmentant ainsi la surface du point de contact, ce qui cache légèrement la perte de la papille. Les espaces interproximaux doivent être anticipés pour les restaurations de dents en forme triangulaire. Le risque est largement réduit pour les formes rectangulaires ou carrées et souvent en association avec un biotype gingival épais.

4.3.1.8. Le niveau osseux de la dent adjacente

Comme plusieurs études cliniques l'ont montrée, la présence ou l'absence de la papille interproximale adjacente à un implant porteur d'une couronne dépend du niveau osseux de la dent adjacente (23; 38; 59). Lorsqu'une infection locale entraîne une résorption verticale de l'os et que la distance séparant le point de contact de la surface de la crête osseuse dépasse 7 mm, le risque de mauvais résultat esthétique est augmenté. Il y a plus de probabilité de voir apparaître le « triangle noir » de l'espace interdentaire s'il y a une perte d'os ou un défaut osseux sur le site à réhabiliter ou autour des dents adjacentes à l'édentement.

Par conséquent, les situations cliniques comprenant un défaut vertical osseux au niveau des parois radiculaires des dents adjacentes sont un gros challenge, difficilement

maitrisable par le praticien, jusqu'à ce qu'un jour les techniques chirurgicales permettent le regain osseux.

4.3.1.9. Les infections locales du site implantaire

La présence d'une infection dans le futur site d'implantation doit être généralement recherchée lors de l'analyse préopératoire. Depuis plusieurs années, il est accepté que les parodontites doivent être traitées avant toute thérapie implantaire (49). La pathologie parodontale peut être responsable d'une infection péri implantaire. Les infections locales causées par des lésions endodontiques, post traumatiques (fracture radiculaire, résorption radiculaire, ankyloses) ou par des corps étrangers (résidus d'amalgame ou d'infection) sont considérées comme des facteurs de risques transitoires selon les complications qu'ils peuvent entraîner si les implants sont placés dans ces sites infectés. Les zones montrant une infection latente avec exsudat ou pus sont considérées comme des zones à haut risque, alors que les infections chroniques sont à moyen risque. Néanmoins, les avis sont partagés en ce qui concerne l'augmentation éventuelle de taux d'échec dans les cas d'implants placés sur des lésions périapicales.

Une étude clinique prospective randomisée a nettement démontré une augmentation du taux d'échec alors qu'une autre étude n'a montré aucune différence. L'approche raisonnable semble être de retarder la mise en place d'implant dans des sites présentant des lésions aiguës avec présence de pus ou de fistule périapicale.

4.3.1.10. Etat de restauration de la dent voisine

Lorsque la dent adjacente à l'espace édenté d'une seule dent ne présente aucune restauration ni lésion des tissus dentaires, il n'y a aucune précaution particulière à prendre face à un problème esthétique additionnel. Alors qu'un risque important est présent si la dent adjacente présente des restaurations, surtout si elles s'étendent jusqu'au sulcus gingival. Les limites sous gingivales entraînent souvent des récessions gingivales plus marquées en cas d'implantation. Le risque s'agrandit puisque la récession gingivale due à la restauration défectueuse de la dent adjacente peut s'associer au problème gingival de l'implant. Le risque est combiné. Pour ces cas

d'anciennes restaurations défectueuses dans les sites encadrant la pose de l'implant, le remplacement de celles ci font parties du plan de traitement.

4.3.1.11. Largeur de l'espace édenté

Les résultats esthétiques d'un traitement sont meilleurs pour le remplacement d'une seule dent que dans des situations où plusieurs dents adjacentes sont manquantes (8; 9; 13). La présence ou l'absence de papilles interproximales est principalement liée aux niveaux osseux entourant les dents adjacentes. L'espace nécessaire minimum pour poser un implant est de 1 à 1,5 mm entre le col implantaire et les racines adjacentes dans un remplacement unitaire. (13).

4.3.1.12. Anatomie des tissus mous

Une récession gingivale est le plus souvent associée à des résorptions osseuses horizontales et/ou verticales.

Une solution pour combler ces déficits gingivaux au niveau des implants est soit de réaliser un comblement osseux soit de réaliser une greffe de tissu conjonctif simultanément ou avant l'implantation.

4.3.1.13. Défaut osseux au site d'implantation

Différents niveaux de risques esthétiques ont été individualisés en fonction de l'importance du défaut osseux.

Un site sans défaut osseux est considéré à faible risque.

Un site présentant un défaut horizontal est considéré à risque moyen étant donné qu'il existe aujourd'hui des procédés chirurgicaux permettant d'augmenter le niveau osseux avec succès et avec un faible taux de complications.

L'état de la paroi osseuse vestibulaire est d'importance capitale pour les résultats esthétiques. Une paroi manquante suite à une infection ou un traumatisme impose une restauration osseuse par comblement. Si la paroi vestibulaire est trop mince (inférieure ou égale à 1mm), cet os se résorbera en 4 à 8 semaines entraînant un déficit osseux en forme de cratère, horizontal et une perte d'os vertical.

4.3.2. Les biomatériaux

Trois types de biomatériaux sont utilisés dans la majorité des cas d'IIPE :

L'implant, les membranes et le matériau de comblement osseux.

En ce qui concerne le choix de l'implant à placer, il se fait parmi un grand nombre de d'implants commercialisés, bien documentés et testés.

Les caractéristiques suivantes sont d'importance pour le choix d'implant en fonction du contexte de l'IIPE :

- La forme de l'implant :

Il peut être filé ou non, cylindrique ou conique.

Diamètre et longueur sont choisis en fonction du rapport du niveau osseux sur le niveau d'épaisseur des tissus mous

La géométrie et le pas du filetage sont également des paramètres à définir en fonction de la situation.

- La connectique entre implant et abutment :

Choix de la connectique : externe ou interne, cylindrique ou conique

- Les composants prothétiques :

Ce sont essentiellement du titane ou de l'or ou du zircon.

- La surface de l'implant.

Cette longue liste de caractéristiques montre la diversité des implants dentaires. Il est recommandé de choisir un implant bénéficiant d'une bonne documentation scientifique qui peut apporter un progrès technologique au niveau d'avancement scientifique actuel.

4.3.3. Le Clinicien

Nous avons vu que le choix du traitement était largement dépendant de l'état clinique, général et local du patient et qu'il était lié aux biomatériaux mis à la disposition du praticien.

Le clinicien est l'acteur majeur du traitement qui en assure la mise en œuvre.

Il choisira parmi les différentes possibilités thérapeutiques de l'IPE celle qui correspond à sa formation et à son expérience en même temps qu'à la situation clinique. C'est à ces conditions que le taux de succès pour le patient sera le plus élevé.

Les facultés de communication du praticien, qu'il mettra au service de son patient en lui fournissant les explications précises, compréhensibles et patientes sont un atout pour la réussite du traitement. Elles permettent au patient de comprendre et d'accepter le choix thérapeutique.

4.3.4. Approche technique

4.3.4.1. Extraction atraumatique

Selon plusieurs auteurs, il est confirmé que la méthode d'extraction est un des facteurs les plus importants pour la prévention de la réduction de la perte d'os alvéolaire.

L'importance d'une extraction atraumatique avait déjà été soulignée dans les études sur le remodelage des alvéoles après extraction dentaire chez l'animal. Chez l'animal, le respect des tissus mous tels que le périoste est un élément essentiel de la préservation du tissu osseux. Ce résultat est à rapprocher de la constatation faite par Artzy pour qui l'absence de réalisation de lambeau réduit la résorption osseuse lors d'une extraction faite chez le chien. En l'absence de levée de lambeau, le périoste reste intacte (6, 14, 30, 52).

Un consensus confirme l'importance de réduire le traumatisme des tissus mous et osseux lors des extractions dentaires. Il est donc conseillé de séparer les racines des dents pluriradiculées afin de limiter le traumatisme des tissus avoisinants. Il convient

aussi de retirer soigneusement et de manière non agressive tout le tissu de granulation situé dans l'alvéole (30, 33).

4.3.4.2. Préservation de la crête osseuse après extraction

La préservation de la crête osseuse est le souci majeur de la restauration prothétique.

Les travaux de recherche ont porté à la fois sur :

- la recherche des facteurs qui pourraient être inducteurs de la résorption osseuse
- la possibilité de supprimer ces facteurs défavorables
- ainsi que les techniques qui permettent de réduire la résorption.

Préserver l'intégrité des crêtes alvéolaires est le souci constant qui a motivé la mise en place de multiples études de différentes techniques de préservation (27). De nombreuses techniques jouent un rôle effectif dans la préservation de la résorption osseuse :

Cependant, il ne semble pas qu'une technique soit nettement supérieure aux autres.

4.3.4.3. Usage de matériau de comblement de l'hiatus entre les parois alvéolaires et la surface de l'implant.

▪ Indications

Les sites d'extraction présentant un hiatus entre la paroi alvéolaire et l'implant supérieur à 2mm requièrent une procédure de comblement. De la même manière, un comblement s'impose quand les parois de l'alvéole sont endommagées (21).

Les patients de biotype comprenant une gencive fine sont des indications de comblement de l'hiatus au moment de l'implantation immédiate, le risque étant une résorption de la paroi vestibulaire et une récession de la gencive (33).

▪ Méthodes

Jensen (37) a publié en 2009 une revue de la littérature concernant les méthodes d'augmentation d'os dans les manques localisés des crêtes alvéolaires. Il s'agissait des résultats publiés selon différents types de greffes osseuses et de substituts osseux. L'étude a porté sur 2 006 résumés, 424 articles complets incluant 11 essais cliniques randomisés. Des groupes ont été identifiés selon le type de défaut osseux:

- comblement des déhiscences et fenêtres osseuses,
- augmentation de la crête horizontale,
- augmentation de la crête verticalement,
- et élévation du plancher du sinus maxillaire par approche soit par une fenêtre latérale, soit trans-alvéolaire.

L'objectif était d'évaluer le devenir des greffons et le taux de survie des implants.

La majorité des publications ne permet pas de conclure formellement pour telle ou telle procédure de reconstruction, soit parce que le nombre de cas évalué est limité, soit parce que la période d'étude est trop courte.

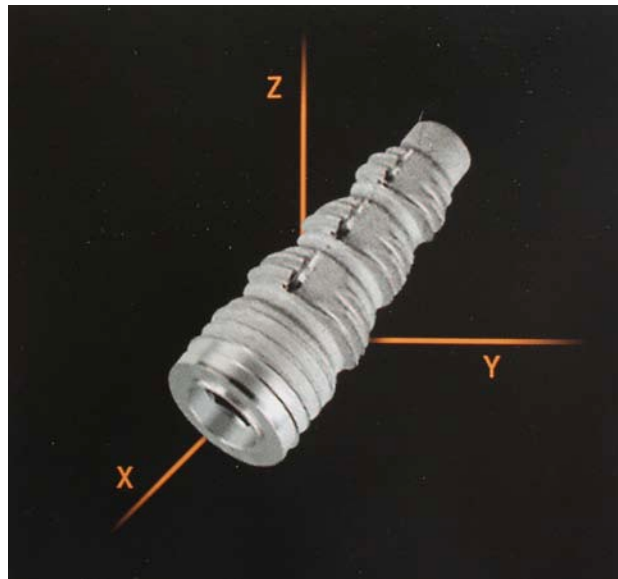
Cependant, quelques études de qualité permettent de démontrer avec un haut niveau de preuve (A et B) que le taux de survie des implants est comparable pour les implants associés à une reconstruction osseuses et les implants posés en os primaire.

Selon les groupes étudiés séparément, il est aussi possible de conclure :

- Pour les comblements des déhiscences et fenêtres osseuses, les meilleurs résultats sont obtenus avec des xéngreffes couvertes par une membrane, des autogreffes avec ou sans membrane résorbable et une membrane non résorbable seule.
- Pour les comblements de l'hiatus péri-implantaire, le protocole le mieux documenté est une greffe d'os autogène provenant de la bouche seul ou combiné avec une xéngrefe couvert ou non par une membrane.
- Les apports dans la hauteur de la crête ont été réalisés avec essentiellement des greffes d'os autogène.
- Dans le comblement osseux par soulèvement de sinus les études les mieux documentées utilisent le coagulum, la greffe autogène seule ou combinée avec la

xénogreffe ou l'allogreffe, la xénogreffe seule ou combinée avec l'allogreffe et le substitut osseux hydroxy-apatite seul.

4.3.4.4. Positionnement de l'implant

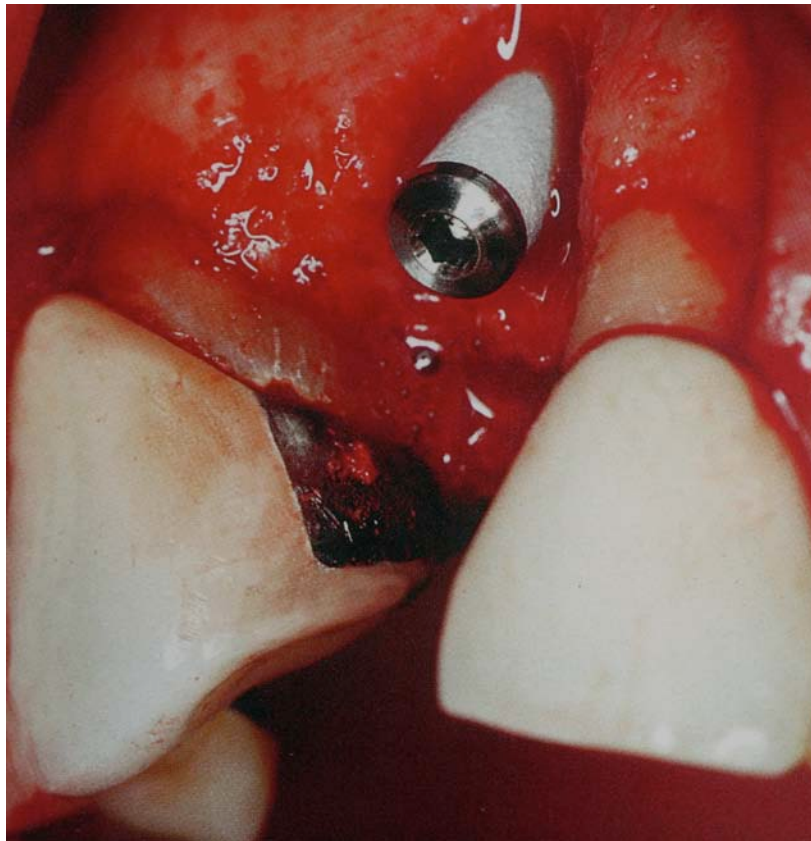


Les trois dimensions d'un implant.

Le bon positionnement tridimensionnel des implants dans les zones esthétiques constitue un paramètre majeur pour obtenir un résultat esthétique satisfaisant. Ce positionnement obéit à des règles très précises en fonction de l'anatomie du site et de la topographie des tissus environnants. Il est basé sur le respect d'un espace biologique qui garantit sa stabilité dans l'os au niveau du col implantaire permettant de stabiliser les tissus mous et de conserver un bon état esthétique à long terme.

Dans l'IIPE, l'alvéole d'extraction présente influe le clinicien dans l'axe implantaire. Or l'implant n'a pas la même forme géométrique que la dent extraite ni l'axe idéal de l'alvéole d'extraction. »

Une seule erreur de placement de l'implant dans un des trois sens de l'espace compromet de façon définitive l'objectif esthétique du traitement. Cet échec est rédhibitoire. Il nécessite le plus souvent la dépose de l'implant même si son ostéo-intégration est acquise.



Mauvais positionnement sagittal de l'implant : l'émergence vestibulaire ne permet pas la réalisation de la prothèse d'usage.



Mauvais positionnement vertical de l'implant. Il est placé trop apicalement ce qui engendre un phénomène de « dent longue ».



Mauvais positionnement vertical de l'implant qui est cette fois ci trop occlusal : visibilité du col implantaire.

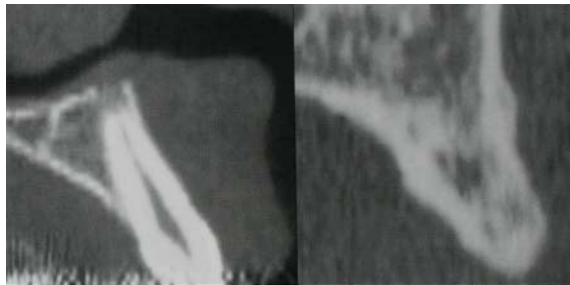


Mauvais positionnement mésiodistal de l'implant au contact de la dent adjacente nécessitant son extraction et la dépose de l'implant.

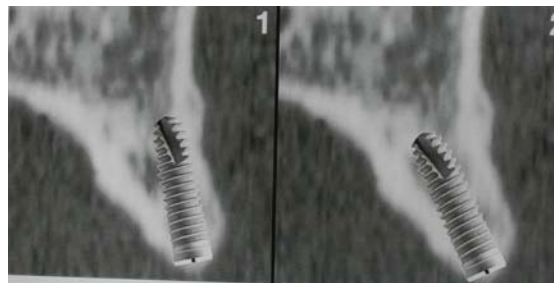
- Positionnement sagittal de l'implant

L'observation de coupes obliques tomодensitométriques des secteurs antérieurs du maxillaire révèle presque systématiquement une orientation particulière des dents par rapport à la crête alvéolaire ; les dents ne sont pas centrées sur la crête mais beaucoup plus vestibules, et le plus souvent au contact de la face interne de la corticale vestibulaire.

Face à ce constat, une question se pose : « Faut-il utiliser le site extractionnel comme site implantaire ? »



Coupes tomodensitométriques obliques du secteur antérieur maxillaire.



Choix du positionnement sagittal de l'implant.

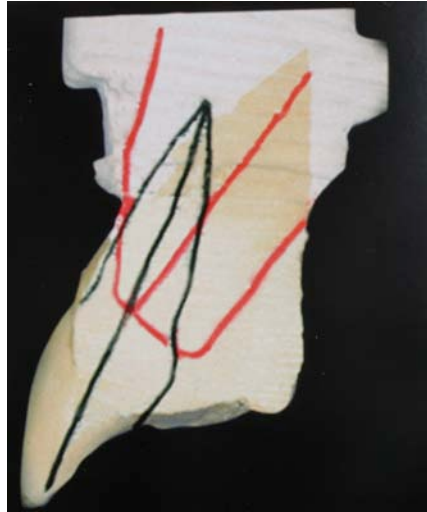
Positionnement 1 : le site implantaire utilise le site extractionnel ; l'implant est très proche de la corticale vestibulaire, avec très peu d'interposition d'os spongieux. Cette situation met en péril l'ostéo-intégration par manque de vascularisation, et augmente le risque d'effraction de la corticale vestibulaire.

Positionnement 2 : le site implantaire est plus palatin que le site extractionnel. L'os spongieux est harmonieusement réparti autour de l'implant, gage de stabilité de l'ostéo-intégration.

Par contre, un tel positionnement augmente les contraintes biomécaniques horizontales qui constituent un facteur d'échec important par fracture des composants prothétiques. « In medio stat virtus » caractérise la prise de décision concernant l'angulation de l'implant par rapport à la crête osseuse pour éviter les risques d'échecs biologiques et biomécaniques.

Le geste chirurgical doit donc être parfaitement maîtrisé, car il y a peu de possibilité de guide chirurgical en IIPE dans le secteur antérieur.

Le seul « outil » permettant de visualiser la divergence, entre l'axe implantaire et l'axe des dents naturelles voisines, est de réaliser un modèle positif unitaire préopératoire et de reporter sur la tranche de section les différentes données topographiques ; le chirurgien peut ainsi visualiser parfaitement cette divergence et donner une angulation favorable à l'implant lors du forage dans l'alvéole d'extraction.



Réalisation d'un MPU (modèle positif unitaire) préimplantaire.

Rouge : profil de la crête édentée

Vert : positionnement des dents adjacentes au site implantaire

Le positionnement cervical de l'implant dans le sens sagittal revêt, lui aussi, une importance capitale.

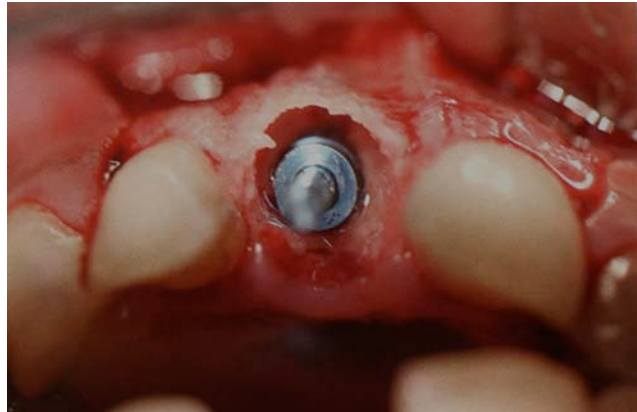
L'implant ne doit jamais être situé en vestibulaire par rapport à une droite joignant les collets des dents adjacentes.



Positionnement sagittal de l'implant dans la zone cervicale.

Dans le cas de l'IIPE, il y a souvent un hiatus entre la corticale vestibulaire et la partie du col de l'implant.

L'objectif est de conserver la corticale vestibulaire pour obtenir un profil d'émergence alvéolaire identique sur les secteurs dentés adjacents et sur le site implantaire.



Positionnement sagittal de l'implant dans la zone cervicale.

Deux situations peuvent se produire :

Situation 1 : Le hiatus est inférieur à 1,5mm ; L'espace est comblé par de l'os autogène et la mise en situation prothétique immédiate peut être réalisée.

Situation 2 : Le hiatus est supérieur à 1,5mm ; L'espace est comblé par de l'os autogène prélevé mais l'implant n'est pas utilisé immédiatement à des fins prothétiques ; La méthode choisie dans ce cas est la technique enfouie, avec ou sans mise en place de membrane.

Cette façon de procéder permet de conserver la corticale vestibulaire et, de ce fait, un profil d'émergence alvéolaire sur le site implanté identique aux profils des dents naturelles adjacentes.

- Positionnement vertical de l'implant

Le positionnement vertical de l'implant détermine le niveau des trois tissus concernés, os, tissu conjonctif et épithélium, c'est à dire la localisation de l'espace biologique.

Ce positionnement vertical prend en compte la différence entre l'espace biologique autour des dents adjacentes, de l'ordre de 2 mm, et l'espace autour de l'implant qui est évaluée à 3 mm par augmentation de l'épithélium de jonction.

Le résultat esthétique est fonction de l'obtention de trois paramètres :

- L'alignement des collets :

Pour obtenir l'alignement des collets, la référence pour l'enfouissement vertical de l'implant concerne le niveau clinique des collets des dents bordant l'édentement. Le niveau clinique des collets est apprécié avant la levée du lambeau afin de repositionner le col de l'implant 1 à 34 mm plus apicalement par rapport à ce niveau.

Pour un profil d'émergence prothétique donné, le choix entre 1,2 ou 3 mm d'enfouissement est directement fonction du diamètre de l'implant. Plus le diamètre de l'implant choisi est faible, plus l'enfouissement est important, c'est à dire proche des 3 mm par rapport à la ligne des collets des dents adjacentes.

En revanche, le choix d'un implant de large diamètre permet de réduire cette distance à 1 mm et de diminuer le risque de fausse poche.

Pour obtenir l'alignement des collets sur le secteur antérieur, seuls les tissus mous fixent le positionnement vertical de l'implant ; si le niveau de l'os n'est pas compatible avec ce positionnement, il faut faire en sorte de créer de l'os dans la partie cervicale de l'implant pour satisfaire aux impératifs de l'ostéo-intégration.



Modalité du positionnement vertical de l'implant, le collet anatomique des dents adjacentes fixe l'enfouissement vertical de l'implant.

- La présence des papilles :

La présence des papilles et leur niveau mésial et distal sont directement liés à la présence des septa osseux et à leur niveau en regard des dents adjacentes.

Selon Garber et Salama (1998) il existe une distance maximale entre le sommet de la papille et le niveau du septum osseux au-delà de laquelle on ne peut obtenir une papille correctement située ; cette distance est variable en fonction des situations cliniques rencontrées. Les données de cette étude sont intéressantes en prothèse fixée. Elles concernent la totalité des situations cliniques prothétiques traitées sur dents naturelles et sur implants. Elles permettent d'avoir une prédictibilité de la présence des papilles si ces mensurations sont respectées.

Dans le cas contraire, un réaménagement osseux est nécessaire pour satisfaire aux impératifs de distance entre sommet de papille et pointe du septum osseux.

Cette analyse permet de comprendre que la présence des papilles est plus ou moins difficile à obtenir en fonction du contexte clinique. La situation la plus délicate est l'obtention d'une papille entre deux implants (distance maximale de 4,75 mm) (32).

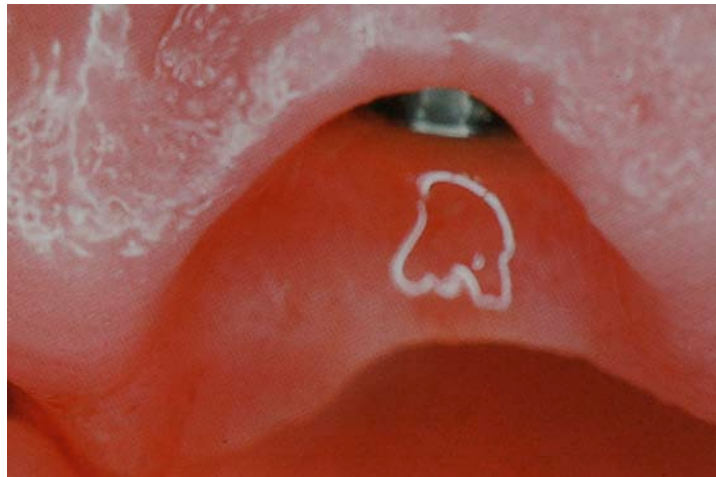
- La non-visibilité du col implantaire :

La non visibilité du col implantaire créer une situation de « compromis parodontal » ; du fait du profil plan des implants dans le zone cervicale et la nécessité d'occulter visuellement la jonction implant-suprastructure dans la région vestibulaire, il existe des profondeurs sulculaires péri-implantaires différentes en fonction des zones considérées. Dans les zones proximales notamment, la profondeur sulculaire peut être paradoxalement assimilée à une fausse poche.

Il est donc impératif d'exercer dans ces zones à risque une maintenance rigoureuse, et de sensibiliser le patient à cette nécessité.



Echec esthétique d'un implant trop occlusal.



Profil de la topographie tissulaire recherchée.

- Positionnement mésio-distal de l'implant

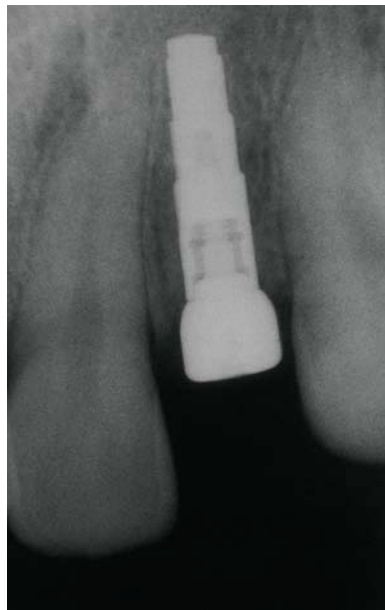
Parallèlement à l'espace biologique vertical, il existe aussi un espace biologique horizontal qui doit être respecté pour éviter tout problème parodontal ; cet espace doit avoir une valeur minimale qui varie en fonction du contexte clinique.

De manière générale, le remplacement d'une dent par un implant obéit à des règles de positionnement mésio-distal très strictes ; dans certains contextes cliniques ces règles sont difficiles à appliquer et peuvent contre indiquer la mise en place d'un implant postextractionnel immédiat.

L'observation des règles montre qu'il est nécessaire d'avoir un espace interproximal

entre une dent et un implant plus important qu'entre deux dents ; cela implique dans certaines situations cliniques le choix d'un implant sous dimensionné par rapport au volume radiculaire. Cette situation ne milite pas en faveur d'une bonne fixation primaire de l'implant. Il vaut mieux, dans ce cas, différer la pose de l'implant après cicatrisation du site.

Le problème de positionnement mésio-distal des implants ne se limite pas à la zone cervicale mais concerne aussi l'ensemble du site implantaire et notamment la zone apicale.



Racine courbe diminuant le volume osseux apical disponible pour l'implant.

L'anatomie radiculaire des dents antérieures présente une grande variabilité de formes qui modifie souvent le volume osseux disponible pour l'implant, notamment dans la zone apicale. Dans cette situation clinique, le choix d'un implant conique permet à la fois de choisir un implant de diamètre cervical adapté à la dent à remplacer et d'éviter le risque d'interférence de l'implant avec les racines des dents adjacentes.

Tous ces paramètres anatomiques spécifiques des secteurs antérieurs sont notamment très fréquents à la mandibule où l'implantologie post extractionnelle est souvent la plus difficile à mettre en œuvre.

4.3.4.5. Rôle esthétique

Une étude prospective sur 12 patients a permis à Tortamano de montrer, avec un recul de 18 mois, que l'IIPE avait un intérêt dans le remplacement des dents en zone esthétique (69). En post opératoire les mesures étaient les suivantes :

Les sujets étaient essentiellement des hommes blancs, âgés de 18 à 80 ans (moyenne 62,9 ans).

Des quantités significativement plus grandes de perte osseuse ont été associées aux implants qui ne se sont pas ostéointégés. Quand l'épaisseur de l'os est de l'ordre de 1,8 à 2 mm, il y a moins de perte osseuse et un gain de masse osseuse a été observé. Il n'y a pas de différence statistiquement ou cliniquement significative de la réponse osseuse entre les implants traités ou non par de l'hydroxy-apatite.

- Distance entre l'extrémité de la papille mésiale et le bord mésioincisal,
- Distance entre la papille distale et le bord mésioincisal
- Longueur de la couronne

Les résultats ont montré :

- l'absence de différence significative entre les bords incisifs des dents voisines et les extrémités de papilles mésiales et distales.

La même année (2010), Razzouk propose une attitude thérapeutique manifestement adaptée à chaque patient et définit le concept de la thérapie implantaire individualisée (individualized implant therapy) (57).

La pause d'implant post extractionnelle a une place prépondérante dans le remplacement des dents antérieures. Dans ces conditions, le pronostic esthétique est de première importance lorsque l'on est à la recherche du traitement le plus approprié. Plusieurs études ont été publiées rapportant des données sur les tissus mous et les paramètres esthétiques.(64; 44; 20)

Les études portant sur les IIPE décrivent une récession de la gencive marginale vestibulaire allant de 0,5 à 0,9 mm. La fréquence de la récession dans l'IIPE est élevée avec une récession supérieure ou égale à 1mm touchant 8 à 40 pourcents des sites implantés (29).

Pour compenser la résorption horizontale de la crête dans les suites d'une extraction dentaire et pour améliorer le devenir esthétique, des greffes de tissus conjonctifs ont été proposé pour conserver une zone muqueuse kératinisée suffisante (10) et pour augmenter l'épaisseur de tissus chez les patient à biotype mince (41). Ces greffes sont issues principalement de la muqueuse palatine.

Dans une étude clinique prospective (10) ,116 patients ont reçu une IIPE et ont été suivis pendant 9 ans. Ils ont reçu une greffe de tissu conjonctif et ce groupe a été comparé à un groupe contrôle de 20 patients qui ont bénéficié d'une IIPE sans greffe. La proportion de sites d'implantation se présentant avec plus de 2mm de muqueuse kératinisée était de 85 à 95 % pour les sites ayant été greffé alors qu'elle est de 65 à 70 % pour les sites n'ayant pas reçu de greffe. La proportion de sites avec une différence de niveau de gencive marginale entre les dents adjacente de 1mm au moins était supérieure à 95 % pour les sites ayant reçu une greffe alors qu'elle était de 80 % pour les sites n'ayant pas reçu de greffe.

Récemment, des techniques de IIPE sans lever de lambeau ont été encouragées. L'hypothèse était que l'absence de lambeau peut éviter la résorption de la crête osseuse vestibulaire et donc améliorer les résultats esthétiques au niveau des tissus mous (40).

La position du col implantaire à l'intérieur de l'alvéole dans l'IIPE est un élément important dans les phénomènes de récessions gingivales. Les implants placés en position vestibulaire entraîneraient une résorption plus importante de la gencive que les implants placés en position palatine (20 ; 29).

Dans les IIPE, des greffes de tissus conjonctifs sont recommandées surtout chez les patients au biotype mince. Le lambeau doit être séparé du périoste sur une hauteur suffisante pour permettre au lambeau de recouvrir entièrement le greffon. Le greffon ne doit pas être trop gros pour obtenir une suture facile des bords du lambeau.

4.3.5. Synthèse sur les attitudes thérapeutiques

L'attitude thérapeutique doit répondre à une demande du patient exigeant un traitement rapide et un résultat fonctionnel et esthétique.

La greffe de gencive pour fermer l'orifice de l'alvéole peut augmenter la largeur de tissu kératinisé et améliorer le résultat esthétique. La survie de greffe de tissus mous dépend de l'alimentation en élément du plasma résultant du caillot formé sous le greffon (52).

La qualité de la gencive influe sur le résultat esthétique : une gencive fine conduira plus souvent à des problèmes de récessions gingivales contrairement à un biotype épais (33).

4.4. Etudes cliniques comparatives entre l'IIPE et l'implantation différée

En 2004, Chen publie une analyse de la littérature à partir d'études publiées entre 1990 et 2003 comportant chacune un minimum de 10 cas et un recul de 12 mois. 31 articles ont été identifiés (21).

- L'hiatus péri implantaire a un haut potentiel de comblement osseux indépendamment du protocole opératoire incluant les méthodes d'augmentation osseuses.
- Les sites avec un hiatus horizontal inférieur ou égal à 2mm guérissent d'autant mieux que la surface des implants est rugueuse.
- En revanche, lorsque l'hiatus dépasse 2mm, une greffe osseuse et/ou un comblement membranaire est nécessaire.
- De plus, les résultats cliniques comparés entre implantation immédiate ou précoce (6 à 8 semaines après extraction) et implantation différée sur un site cicatrisé sont similaires en ce qui concerne la survie de l'implant.
- Le taux de réussite des deux méthodes semblerait donc être comparable.

En 2009, Chen propose une revue de la littérature qui porte sur plus de 1000 résumés, sur 170 textes complets d'articles parmi lesquels 91 études ont été plus particulièrement analysées (18). Les groupes sont identifiés selon la date de l'implantation à la suite de l'extraction :

- Type 1 : IIPE,
- Type 2 : implantations dite précoce entre 4 et 8 semaines après l'extraction. Il y a cicatrisation des tissus mous,

- Type 3 : implantation dite précoce entre 12 et 16 semaines après l'extraction. Il y a cicatrisation osseuse partielle,
- Type 4 : implantation différée avec un recul de 6 mois et plus. Il y a une cicatrisation complète du site d'extraction.
- Le but de cette publication était d'évaluer :
- Les modifications des espaces autour des implants,
- le suivi clinique et le taux de survie des implants,
- l'aspect esthétique.

Après un suivi minimal de 12 mois, les résultats ont montré :

- Les procédures stimulant l'ossification sont efficaces car elles permettent un comblement osseux de l'hiatus. Les résultats sont meilleurs dans les types 1, 2 et 3 que dans l'implantation différée (type 4).
- La majorité des études dans les types 1 et 2 rapporte un taux de survie des implants de plus de 95%.
- Une récession gingivale vestibulaire est habituelle dans les cas d'implantation immédiate (type 1), elle est moins fréquente dans les implantations différées de 4 à 16 semaines (type 2 et 3).
- Les facteurs de risque de mauvais résultats incluent une malposition de l'implant ou une paroi osseuse vestibulaire endommagée.

Table 1 Classification and Descriptive Terms for Timing of Implant Placement After Tooth Extraction (from Chen and Buser²)		
Classifi- cation	Descriptive terminology	Desired clinical outcome
Type 1	Immediate placement	An extraction socket with no healing of bone or soft tissues
Type 2	Early placement-with soft tissue healing (typically 4 to 8 wk of healing)	A postextraction site with healed soft tissues but without significant bone healing
Type 3	Early placement-with partial bone healing (typically 12 to 16 wk of healing)	A postextraction site with healed soft tissues and with significant bone healing
Type 4	Late placement (more than 6 mo of healing)	A fully healed socket

Ref : (18)

Pour Sanivarapu en 2010, l'IIPE a des avantages sur l'ID à condition d'être très sélectif sur les critères d'indications (61). Ainsi, les patients présentant une périodontite

agressive nécessitent plus d'investigations et d'études pour pouvoir aujourd'hui être considéré comme candidats à l'IIPE.

o Synthèse

Au total, chez l'animal comme chez l'homme, l'IIPE s'accompagne dans les suites d'une résorption osseuse verticale et horizontale, aussi prononcée qu'avec une cicatrisation naturelle de l'alvéole après extraction.

La perte osseuse verticale est plus importante du côté vestibulaire que du côté lingual.

La réalisation d'un lambeau de pleine épaisseur comprenant le périoste semble être un facteur aggravant la résorption osseuse.

Les auteurs considèrent que l'épaisseur de la paroi vestibulaire qui permet d'assurer la stabilité de l'implant est de 2mm minimum. En deçà, il est recommandé de procéder à des techniques d'apport pour renforcer et assurer des contours osseux efficaces autour de l'implant.

5. Discussion et indications cliniques de L'IIPE

5.1. Généralités

Les procédures chirurgicales de comblement post extractionnel sont nombreuses et beaucoup donnent des résultats satisfaisants. Cependant, la plupart des travaux publiés concernent des études rétrospectives qui portent sur de petits échantillons de patients et qui couvrent une courte période de suivi. En conséquence, les comparaisons des techniques chirurgicales entre les différentes études sont difficilement possibles. Ces comparaisons ne permettent pas de tirer de conclusions certaines (17, 27, 37) sur l'avantage d'une technique sur une autre.

L'IIPE a fait espérer la préservation de la crête osseuse après extraction. Malheureusement, les travaux scientifiques d'Araujo ont permis de démentir cette

hypothèse (1, 3, 4) et l'avantage de l'IIPE sur l'implantation différée de l'extraction ne porte pas principalement sur la résorption osseuse.

5.2. Les facteurs de décision pour l'IIPE

Hormis les cas d'agénésie, toute mise en place d'implant est par définition post extractionnelle ; seul le laps de temps s'écoulant entre l'extraction et la mise en place de l'implant permet d'établir une classification ; celle de Gomez-Roman G. et Coll (2011) est intéressante car basée sur la biologie et la physiologie osseuse.

Classification de l'implantologie postextractionnelle par Gomez-Roman :

Immédiate : 0 à 6 jours

Médiate : 6 semaines à 9 mois

Retardée : après 9 mois.

5.2.1. A quel moment implanter ?

La question ne se pose pas pour l'implantation retardée car elle correspond au protocole classique d'implantation différée.

Par contre, dans l'IIPE, les avis relevés dans la littérature sont très divers concernât le laps de temps devant s'écouler entre l'extraction et la mise en place de l'implant :

à J 0 ?

à J+1 semaine ?

à J+3 semaines ?

à J+6 semaines ?

La réponse est directement liée à la biologie et à la physiologie osseuse :

Stade 1 :



Coupe histologique d'un site implantaire à J0

1 site de forage

2 tissus osseux calcifiés

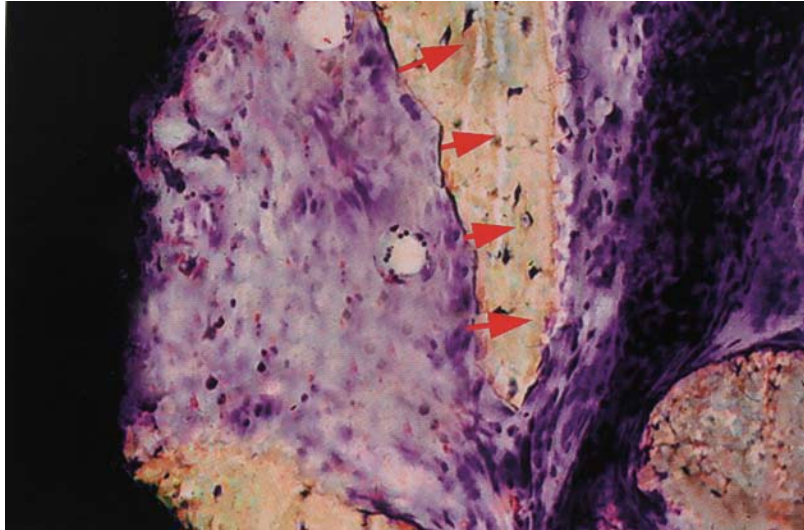
3 espaces conjonctivo-vasculaires

Stade 2 :

Sur le site de forage s'installe un cycle de remodelage en deux temps.

Lors du premier temps, par voie vasculaire, se produit un recrutement de cellules d'origine hématopoïétique qui dérivent de la lignée monocyttaire.

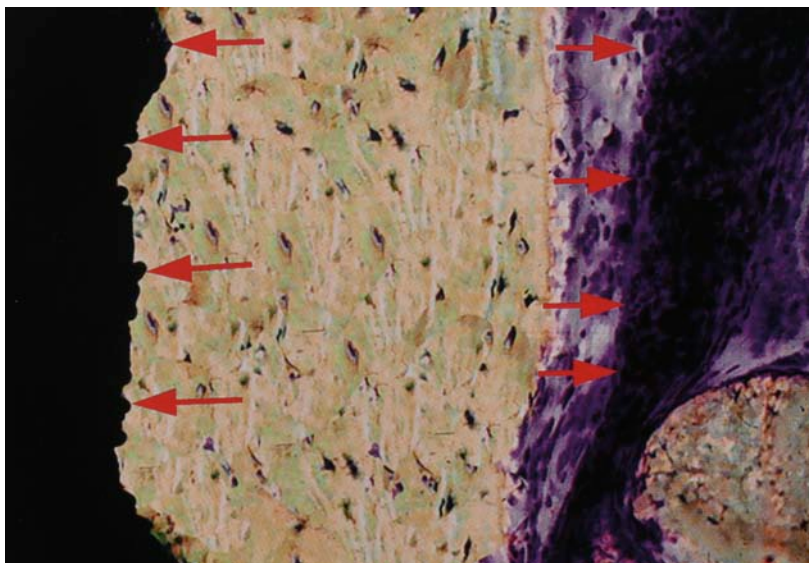
Ces cellules se différencient en ostéoclastes et vont provoquer une élimination des débris générés par la chirurgie et une résorption du tissu osseux ; ce phénomène diminue le BIC (bone implant contact) et de ce fait, la stabilité primaire de l'implant. Cette phase dure une semaine environ.



Coupe histologique du site implantaire à J+1 semaine.

Stade 3 :

A partir de J+1 semaine : début du deuxième temps qui inverse le cycle initial. Des ostéoblastes apparaissent à partir de cellules ostéoprogénitrices situées sur le site, qui provoquent une ostéogenèse autour de l'implant augmentant la surface de contact entre implant et tissu osseux. Cette ostéogenèse initie progressivement l'ostéo-intégration. Ce deuxième temps dure 60 jours.



Coupe histologique du site implantaire à J+60 jours.

(coupes histologiques réalisées par Gérard Brunel, 5)

Le stade 2 correspond à une phase ostéoclastique.

Le stade 3 correspond à une phase ostéogénique par mobilisation des ostéoclastes.

En implantologie immédiate il est important de mettre en place l'implant dans un laps de temps le plus court possible après l'extraction, pendant la phase ostéoclastique qui dure une semaine ; en effet, toute contrainte non maîtrisée au niveau de la prothèse se produit sur un tissu osseux en phase de désorganisation, et donc habilité à relaxer cette contrainte.

La mise en place d'un implant avec prothèse provisoire au delà d'une semaine survient pendant la phase de reconstruction osseuse et risque de perturber cette phase en compromettant l'ostéo-intégration.

Il est donc important, chaque fois que la décision d'IIPE est prise, de réaliser simultanément l'extraction, la mise en place de l'implant et la pose immédiate de la couronne provisoire dans la même séance.

La décision passe par la prise en compte de quatre principaux paramètres :

5.2.2. La surface radiculaire de la dent extraite et la qualité de l'os du site concerné

De nombreuses classifications sont proposées pour déterminer le diamètre idéal d'un implant en fonction de la nature de la dent à remplacer et notamment de sa surface radiculaire développée.

La prise en compte de la surface radiculaire de la dent extraite est certes importante mais la qualité de l'os du site concerné constitue, lui aussi, un paramètre essentiel trop peu souvent évoqué.

Prenons l'exemple de la dent de 6 ans ; la première molaire maxillaire et la première molaire mandibulaire subissent les mêmes contraintes occlusales ; pourtant la surface radiculaire développée et l'anatomie de ces deux dents sont totalement différentes (482 mm carrés pour la 1^{re} molaire maxillaire et 382mm carrés pour la 1^{re} molaire mandibulaire).

La densité osseuse généralement plus faible au maxillaire est compensée par une anatomie tripodique et une surface radiculaire plus conséquente.



Surface radiculaire développée en fonction de dents,

Première molaire maxillaire : 482 mm²

1^{re} molaire mandibulaire : 382 mm²

Canine maxillaire : 263 mm²

Incisive latérale maxillaire : 194 mm²

(Document P. BOGHANIN)

Il est important d'avoir la même approche en implantologie, en tenant compte, non seulement du type de dent à remplacer mais aussi de la densité osseuse du site concerné.

La démarche logique est donc d'augmenter chaque fois que cela est possible l'interface os-implant ; pour ce faire, l'implantologiste peut jouer sur deux paramètres :

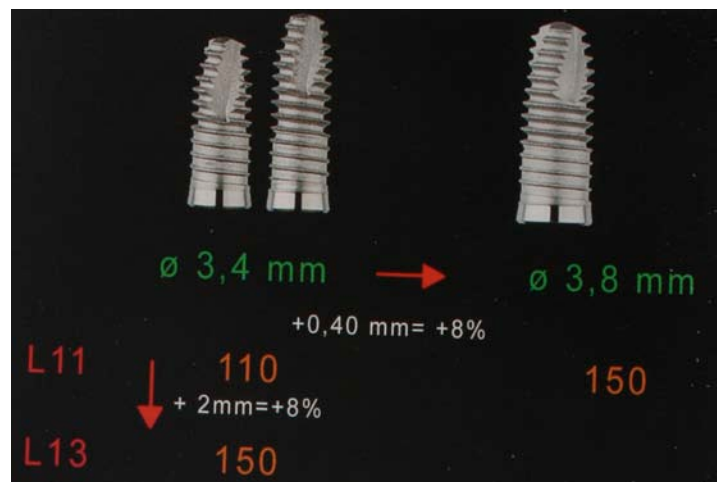
- l'aspect macroscopique de l'implant (forme, diamètre, longueur, type de pas de vis)
- l'aspect microscopique de l'implant caractérisé par ses états de surface.

En jouant sur ces deux paramètres il est possible d'obtenir une meilleure fixation primaire de l'implant sur le site.

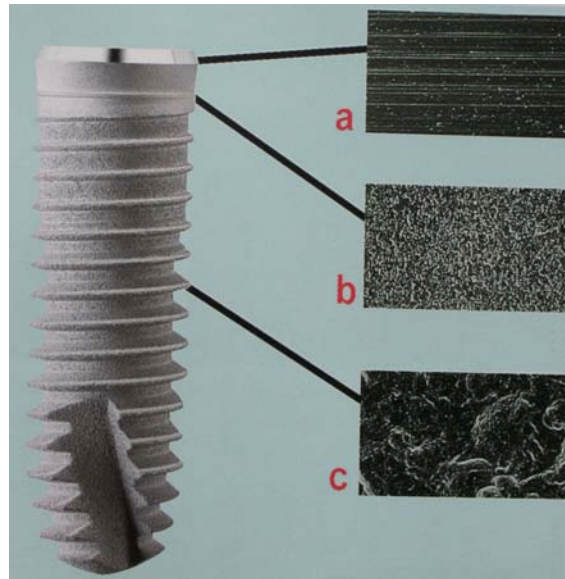
Pour une augmentation de surface de contact entre l'os et l'implant, par exemple 8%, il faut, pour un diamètre donné, augmenter de 2mm la longueur de cet implant ce qui est parfois difficile en présence d'obstacles anatomiques.

Si, par contre, on intervient uniquement sur le diamètre, ces 8% sont obtenus par un diamètre d'implant supérieur de 0,4mm.

Il est aisé de comprendre qu'il est plus facile de jouer sur le diamètre de l'implant que sur sa longueur pour augmenter l'interface os-titane.



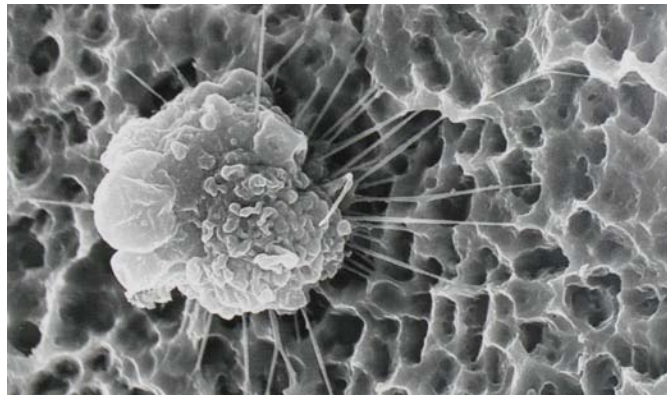
Macroscopiquement l'interface os-implant peut voir sa surface augmenter en jouant sur la longueur et le diamètre de l'implant (5)



- a) Etat de surface lisse en regard de l'épithélium.
- b) Etat de surface mordancé en regard du tissu conjonctif.
- c) Etat de surface sablé et mordancé en regard du tissu osseux.

Microscopiquement les états de surface des implants revêtent une importance capitale pour obtenir :

- une surface de contact plus importante entre os et implant,
- des états de surface différents et spécifiques des tissus concernés, os, tissus conjonctif et épithélium.
- Le sablage et le mordantage du titane permettent d'obtenir des temps d'ostéo-intégration plus courts en favorisant le tropisme cellulaire et la fixation des ostéoblastes.



Ostéoblaste sur la surface implantaire sablée et mordancée. (Document FRIADENT)

5.2.3. L'étiologie de l'extraction

Ces trois situations cliniques posent une indication d'extraction ; la méthodologie du traitement implantaire est différente en fonction de ces trois situations qui conditionnent directement l'état osseux du futur site implantaire.



De gauche à droite :

- Situation 1 : la fracture traumatique d'une incisive centrale ; la mise en place d'un implant le jour de l'extraction peut être envisagée avec un bon pronostic.
- Situation 2 : résorption interne ; la topographie du tissu osseux après extraction est le facteur qui détermine la mise en place ou non d'un implant immédiat.

- Situation 3 : foyer infectieux endoparodontal ; ce type de situation constitue une contre-indication à l'IIPE ; l'implant ne peut être posé qu'après cicatrisation complète du site et évaluation du volume osseux.

5.2.4. L'anatomie de la lésion

L'imagerie médicale permet d'évaluer la topographie des lésions osseuses et notamment : le volume de la perte de substance, le niveau des septa osseux sur les dents adjacentes, la présence ou l'absence de corticale. Cela permet de choisir la technique de reconstruction osseuse la mieux adaptée au contexte clinique.

Sur ce cas clinique, la simple observation du cliché rétro alvéolaire détermine deux problèmes majeurs :

- une lésion très ouverte sur le site ne permettant pas une fixation primaire de l'implant convenable
- un septum très apicalisé sur l'incisive latérale nécessitant une reconstruction osseuse pour obtenir un soutien de la papille.



Image radiologique du site édenté.

5.2.5. La stabilité primaire de l'implant

Elle est appréciée extemporanément lors du vissage de l'implant par un dispositif dynamométrique (moteur ou clé manuelle).

Le couple de vissage doit être supérieur à 40 N/cm pour pouvoir envisager une mise en situation prothétique immédiate. En dessous de ce chiffre, l'implant postextractionnel n'est pas utilisé à des fins prothétiques et ne devient fonctionnel qu'après obtention de l'ostéo-intégration, 4 à 6 mois plus tard.

Cette fixation primaire peut être améliorée par :

- un forage apical au delà de l'apex de la dent extraite (de 2 à 5 mm)
- un forage terminal sous dimensionné par rapport au volume de l'implant choisi.

La multiplicité des paramètres permettant de faire le bon choix du traitement implantaire du secteur antérieur constitue sa spécificité et sa difficulté.

Le protocole adopté découle d'une analyse préopératoire rigoureuse. Il doit pouvoir être modifié à tout moment, lors de la phase chirurgicale du traitement.

Cette réactivité préopératoire permet de prendre la bonne décision thérapeutique. Chaque fois que cela est possible le traitement doit s'orienter vers la mise en place immédiate de l'implant avec prothèse provisoire pour conserver l'anatomie des tissus mous nécessaires au résultat esthétique recherché.

5.3. Circonstances cliniques favorables et défavorables à l'IIPE

Face à une demande de restauration implantaire immédiate, le clinicien évaluera avec son patient les circonstances cliniques favorables à l'IIPE mais recherchera également d'éventuelles conditions défavorables. Le but de cette démarche est d'être le plus prédictible possible des résultats et d'évaluer les risques encourus. La décision prise après cette réflexion orientera le chirurgien vers la procédure opératoire la plus adaptée, dans les meilleurs délais et réduira le risque de complication lié au traitement.

5.3.1. Circonstance clinique favorable

Le risque esthétique principal est l'apparition d'une récession gingivale.

Dans les zones esthétiques, l'IIPE peut être envisagée dans les édentements unitaires avec un biotype gingival épais et une paroi osseuse vestibulaire épaisse et intacte. Dans ces circonstances, la stabilité primaire de l'implant a toutes les chances d'être assurée (19).

En effet, un travail important sur l'épaisseur de la paroi d'os des tables osseuses a eu pour résultat de définir l'épaisseur minimale nécessaire au maintien de la stabilité de l'implant. Un consensus parmi les cliniciens a été établi, considérant qu'un minimum d'épaisseur de 2mm de la paroi d'os vestibulaire est requis pour assurer une stabilité de l'implant (56)(67).

Pour un résultat esthétique, les patients avec un ligne labiale horizontale basse sont moins à risque que les patients avec un sourire gingival découvrant le collet des dents du bloc incisivo-canin supérieur. Dans la première condition, le tissu gingival, les proportions inégales des dents et l'aspect apical de la restauration sont masqués par la lèvre supérieure. D'éventuelles imperfections esthétiques des résultats peuvent ainsi passer inaperçus.

De plus, une intervention sans lambeau dans l'IIPE ne peut être envisagée que lorsque toutes les conditions favorables à l'IIPE sont réunies, et seuls les praticiens expérimentés peuvent l'envisager.

Dans les zones postérieures, l'IIPE peut être envisagée dans les dents monoradiculées en l'absence de pathologie apicale et de préférence si les parois osseuses sont intactes.

Le clinicien doit également avoir toutes les chances d'obtenir la stabilité primaire de l'implant pour envisager l'IIPE.

Un apex intact, sans lésion périapicale participe au cahier des charges des cas favorables de l'IIPE.

5.3.2. Conditions défavorables à l'IIPE

Certaines circonstances cliniques sont défavorables à l'IIPE. Dans la zone antérieure, le risque esthétique est fortement augmenté dans les cas de :

- o Sourire gingival

- o Patients au biotype de gencive fin
- o Paroi osseuse vestibulaire fine (inférieure ou égale à 1mm)
- o Défaut osseux vestibulaire
- o Edentement non unitaire

Dans tous les sites de restauration implantaire où l'on envisage l'IIPE, les circonstances cliniques suivantes sont défavorables :

- o Destruction du site alvéolaire pendant l'extraction
- o Perte osseuse inter-proximale sévère sans papille inter dentaire
- o Fenestration et/ou déhiscence osseuse, toutefois seules les déhiscences osseuses modérées peuvent être traitées par des techniques de régénération osseuse guidée.
- o Le manque d'adaptation de l'implant en rapport avec l'anatomie de l'alvéole. Un minimum de trois parois résiduelles est nécessaire au succès de l'IIPE. En deçà de ce nombre de parois, le taux d'échec augmente.
- o Crainte de l'instabilité primaire de l'implant requis au traitement (33).
- o Position ectopique de la dent à remplacer lorsque le décalage du site d'extraction avec le site d'implantation est important.
- o Présence d'un foyer infectieux aigu ou chronique péri-apical. Toutefois, Novaes et Coll. (51) concluent après les expérimentations animales et cliniques que les infections chroniques ne sont pas une contre-indication formelle de l'IIPE si le curetage alvéolaire est réalisable et les recommandations pré et post-opératoires respectées.
- o Les cas de dents pluriradiculées.

5.4. Avantages et inconvénients de l'IIPE

L'IIPE, technique en constante évolution, présente une série d'avantages indéniables lorsqu'elle est utilisée en respectant ses indications, mais aussi des inconvénients qui doivent être mesurés à la prise en charge de chaque patient (58, 17).

5.4.1. Avantages

L'IIPE nécessite une seule procédure opératoire pour le patient puisque l'implant est placé lors du même acte opératoire que l'extraction de la dent. Ceci est considéré comme un avantage pour le patient comme pour le clinicien.

L'IIPE est la plupart du temps considérée comme la restauration la plus rapide en prenant compte tous les temps de prise en charge du patient si on la compare aux autres restaurations prothétiques implantaires.

L'implantation immédiate s'effectue dans l'os qui n'a pas encore subi de résorption donc dans un volume osseux optimal. Les pertes osseuses verticales et horizontales surviendront dans les semaines suivant l'extraction conduisant à une réduction du volume d'os rendant plus difficile l'implantation. L'IIPE permettrait donc de disposer d'un volume osseux suffisant pour mettre en place un implant où il serait difficile d'implanter après les délais classiques de cicatrisation.

De plus, l'extraction dentaire entraîne un apport vasculaire important lié au desmodonte et à l'ouverture des espaces médullaires au niveau du site, ce qui optimiserait la cicatrisation.

Le protocole chirurgical est moins traumatisant (pas de forage de la corticale osseuse qui est l'acte qui génère le plus de dégagement de chaleur) et simplifié car après l'extraction, il ne reste plus qu'à calibrer la zone apicale en disposant d'une aide précieuse sur la direction du forage.

La morphologie de l'alvéole immédiatement après l'extraction est favorable à l'apport de greffe osseuse.

5.4.2. Inconvénients

La morphologie de l'alvéole peut conduire au positionnement de l'implant dans un mauvais axe.

La morphologie de l'alvéole peut aussi conduire à une mauvaise stabilité primaire de l'implant.

Le manque de volume de tissus mous peut entraîner une tension gingivale excessive au niveau de la suture.

Une greffe de tissu conjonctif peut être nécessaire.

Le risque de récession gingival peut être accru dans les cas de biotypes à gencive fine.

La complexité de la procédure demande un niveau technique élevé.

6. Conclusion

Cette revue assez complète de la littérature nous permet d'avoir à la fois des certitudes et des incertitudes.

Aujourd'hui, la technique de pose d'implant doit être orientée par la visualisation en trois dimensions permettant d'optimiser la stabilité des tissus durs et mous environnants. L'axe de l'alvéole d'extraction ne doit pas influencer le praticien quant au choix de l'axe implantaire.

La résorption des parois alvéolaires paraît inévitable, plus ou moins marquée et influencée par des facteurs locaux ou généraux et l'implantation immédiate ne semble pas la prévenir.

En phase post extractive, l'alvéole subit des phénomènes de cicatrisation en cascade. Une résorption osseuse horizontale et verticale survient sur la crête rapidement après extraction. La croissance du tissu conjonctif dans le site d'extraction est inévitable conduisant à une perte osseuse. L'usage de matériel se substituant à l'os avec pour objectif de préserver la crête alvéolaire et de guider la reconstruction osseuse est une méthode fiable et efficace.

L'extraction atraumatique est à la base de la préservation du niveau osseux du site à restaurer.

Si l'implantation immédiate ainsi que la mise en charge esthétique immédiate ne prévient pas la résorption osseuse, elle offre en revanche l'avantage d'apporter immédiatement une solution esthétique et fonctionnelle en plus d'un raccourcissement de la durée du traitement.

Les techniques chirurgicales de comblement sont multiples et présentent une efficacité partielle. Les données de la littérature n'apportent pas d'études solides comparatives

randomisées des différentes techniques de comblement qui permettraient de définir de manière cliniquement significative la méthode de comblement la plus efficace dans la prévention de la résorption osseuse.

7. Annexe : Abréviations

A :	Alvéole		
AB :	Alveolar Bone	=	Os Alvéolaire
B :	Bone	=	Os
BB :	Bundle Bone	=	Os Lamellaire
BM :	Bone Marrow	=	Moelle Osseuse
BMC :	Bone Mineral Contain	=	Contenu Minéral de l'Os
BMD :	Bone Mineral Density	=	Densité Minérale Osseuse
C :	Clot	=	Clou Hémostatique
CB :	Cortical Bone	=	Os Cortical
ERA :	Esthetic Risk Assessment	=	Evaluation du Risque Esthétique
ID :	Implantation Différée		
IIPE :	Implantation Immédiate Post Extractionnelle		
J :	Jour		
L :	Lingual		
NB :	New Bone	=	Os Nouvellement Formé
O :	Outer surface of the bone wall	=	face externe de la paroi de l'alvéole
PM :	Provisional Matrice	=	Matrice Provisoire
TBV :	Total Bone Volume	=	Volume Osseux Total
VIH :	Virus de l'Immunodéficience Humaine		
WB :	Woven Bone	=	Os Spongieux ou Os Primaire

8. Références

1. Araujo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. J Clin Periodontol. 2005; 32: 212–8.
2. Araujo MG, Sukekava F, Wennstrom JL, Lindhe J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets : an experimental study in the dog. J Clin Periodontol. 2005; 32 :645-52.
3. Araujo MG, Wennstrom JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. Clin. Oral Impl. Res. 2006; 17: 606-14.
4. Araujo MG, Sukekava F, Wennstrom JL, Lindhe J. Tissue modeling following implant placement in fresh extraction sockets. Clin. Oral Impl. Res. 2006; 17: 615-24.
5. Armand S. La restauration unitaire antérieure en implantologie. Quintessence International. 2008. 107pp.
6. Artzy Z, Beitlitum I, Kolerman R. From an immediate implant placement in the post-extraction phase towards immediate loading application : current status. Refuat Hapeh Vehashinayim. 2011; 28: 36-45,78.
7. Bain CA, Moy PK. The association between the failure of dental implant and cigarette smoking. Int J Oral Maxillofac Implant. 1993 ; 8 (6) :609-15
8. Belser UC, Bernard JP, Busre D. Implant-supported restorations in the anterior région : prosthetic considérations. Pract Periodontics Aesthet Dent. 1996 Nov-Dec ; 8(9) :875-83 ; quiz 884.

9. Belser UC, Busre D, Hess D, Schmid B, Bernard JP, Lang NP. Aesthetic implant restorations in partially edentulous patients – a critical appraisal. *Periodontol.* 1998 Jun ; 17 :132-50.
10. Bianchi AE, Sanfilippo F. Single tooth replacement by immediate implant and connective tissue graft : a 1-9 year clinical evaluation. *Clin Oral Implants Res.* 2004; 15: 269-77.
11. Botticelli D, Persson LG, Lindhe J, Berglundh T. Bone tissue formation adjacent to implants placed in fresh extraction sockets: an experimental study in dogs. *Clin Oral Impl Res.* 2006; 17: 351–8.
12. Buser D, von Arx T, ten Bruggenkate C, Weingart D. Basic surgical principles with ITI implants. *Clin Oral Implants Res.* 2000 ;11 suppl 1 :59-68.
13. Buser D, Martin W, Belseur U.C. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla : Anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 (suppl): 43-61.
14. Blanco J, Nunez V, Aracil L, Munoz F, Ramos I. Ridge alterations following immediate implant placement in the dog: flap versus flapless surgery. *J Clin Periodontol.* 2008; 35: 640–8.
15. Cardaropoli G, Araujo M, Hayacibara R, Sukekava F, Lindhe J. Healing of extraction sockets and surgically produced – augmented and non-augmented- defects in the alveolar ridge. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* 2005 ; 32: 435–40.
16. Cardaropoli G, Araújo M, Lindhe J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol.* 2003; 30, 809–18.
17. Chen S.T, Beagle J, Jensen S, Chiapasco M, Darby I. Consensus statements and

recommended clinical procedures regarding surgical techniques. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009; 24 (suppl): 272-8.

18. Chen S.T., Buser D. Clinical and Esthetic Outcomes of Implants Placed in Postextraction Sites. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009; 24 (suppl): 186–217.
19. Chen S.T., Buser D. ITI treatment guide. Vol 3 Implant placement in post-extraction sites. Treatments options. Quintessence Publishing Co, Berlin. 2008 : 202pp.
20. Chen ST, Darby IB, Reynolds EC. A prospective clinical study of non submerged immediate implant : clinical outcomes and esthetic results. *Clin Oral Implants Res*. 2007; 18: 552-62.
21. Chen S.T, Wilson T.G. Jr, Hämmerle C.H. Immediate or Early Placement of Implants Following Tooth Extraction: Review of Biologic Basis, Clinical Procedures, and Outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004; 19 (suppl): 12–25
22. Chiapasco M, Casentini P, Zanibon M. Bone Augmentation Procedures in Implant Dentistry. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2009; 24: 237-59.
23. Choquet V, Hermans M, Adriaenssens P, Daelemans P, Tarnow DP, Maelevez C. Clinical and radiographic évaluation of the papilla level adjacent to single tooth dental implant. A retrospective study in the maxillary anterior région. *J Periodontol*. 2001 Oct ; 72(10) :1364-71.
24. Cooper LF, Rahman A, Moriarty J, Chaffee N, Sacco D. Immediate mandibular réhabilitation with endosseous implats : simultaneous extraction, implant placement, and loading. *It J Oral Maxillofac Implants*. 2002; 17: 517-25.
25. Covani U, Cornelini R, Calvo J.L., Tonelli P, Barone A. Bone Remodeling Around

- Implants Placed in Fresh Extraction Sockets. The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. 2010; 30: 600-7.
26. De Bruyn H, Collaert B. The effect of smoking on early implant failure. Clin Oral Implant Res. 1994 Dec ; 5 (4) :260-4.
27. Darby I, Chen S.T., Buser D. Ridge Preservation Techniques for Implant Therapy. J Int J Oral Maxillofac Implants. 2009; 24 (suppl): 260–71.
28. Elsubeihi E.S, Heersche J.N.M. Quantitative assessment of post-extraction healing and alveolar ridge remodelling of the mandible in female rats. Archives of Oral Biology. 2004; 49: 401-12.
29. Evans CJD, Chen ST. Esthetic outcomes of immediate implant placements. Clin Oral Impl Res. 2008; 19: 73-80.
30. Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler M. Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. J Clin Periodontol. 2008; 35: 356-63.
31. Fugazzotto PA, Lightfoot WS, Jaffin R, Kumar A. Implant placement with or without simultaneous tooth extraction in patients taking oral bisphosphonate : post opérative Healing, early follow-up, and the incidence of complications in two private pratices. J Periodontol. 2007 Sep ;78(9) :1664-9.
32. Garber DA, Salama H, Salama MA. Two-stage versus one-satge ; is there really a controversy ? J Periodontol. 2001 ;72(3) : 417-21.
33. Hämmerle C.H.F, Chen S.T, Wilson T.G.Jr. Consensus Statements And Recommanded Clinical Procedures Regarding the Placement of Implants in Extraction Sockets. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004; 19 (suppl): 29-8.
34. Heberer S, Al-Chawaf B, Jablonski C, Nelson J.J., Lage H, Nelson K. Healing of

Ungrafted and Grafted Extraction Sockets After 12 Weeks: A Prospective Clinical Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011; 26: 385–92.

35. Huynh-Ba. Analysis of the socket bone wall dimensions in the upper maxilla in relation to immediate implant placement. *Clin. Oral Impl. Res.* 2010; 21: 37-42.
36. Iizuka T, Miller SC, Marks SC. Alveolar bone remodeling after tooth extraction in normal and osteopetrotic (*ia*) rats. *J Oral Pathol Med*. 1992; 21:150-5.
37. Jensen S.S., Terheyden H. Bone Augmentation Procedures in Localized Defects in the Alveolar Ridge: Clinical Results with Different Bone Grafts and Bone-Substitute Materials. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2009; 24 : 218-36.
38. Kan JY, Rungcharassaeng K. Immediate placement and provisionnalisation in maxillary anterior single implants : 1-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implant*. 2003 Jan-Feb ;18(1) :31-9. (a)
39. Kan JY, Rungcharassaeng K. Dimensions of péri-implant mucosa : an évaluation of maxillary anterior single implants in humans. *J Periodontol*. 2003 Apr ;74(4) :557-2. (b)
40. Kan JY, Rungcharassaeng K. Interimplant papilla préservation in the esthetic zone : a report of six consécutives cases. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003; 23: 249-59.
41. Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada JL. Bilaminar subepithelial connective tissue grafts for immediate placement and provizionalisation in the esthetic zone. *J Calif Dent Assoc*. 2005; 33: 865-71.
42. Kingsmill V.J. Post-extraction remodeling of the adult mandible. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1999; 10: 384-404.

43. Kois JC. Predictable single tooth péri-implant esthetics : five diagnostic keys. *Compend Contin Educ Dent*. 2004 Nov ;25(11) :895-6, 698, 900 passim ; quiz 906-7.
44. Lindeboom JA, Tjiook Y, Kroon FH. Immediate placement of implants in periapical infected sites: a prospective randomized study in 50 patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006; 101: 705-10.
45. Martin WC, Morton D, Buser D. Diagnostics factors for esthetic risk assessment. In : Buser D, Belser U, Wistmeijer D, editors. *ITI Treatment guide, Vol I : Implant therapy in the esthetis zone : single tooth replacement*. Berlin : Quintessenz ; 2007. p. 11-20.
46. Madrid C, Sanz M. What impact do sistematically administrated bisphosphonates have on oral implant therapy ? A systematic review. *Clin Oral Implant Res*. 2009 sep ; 20 suppl 4 : 87-95.
47. Marx RE, Sawatari Y, Fortin M, Broumand V. Bisphosphonates-induced exposed bone (osteonecrosis/osteopetrosis) of the jaws : risk factors, recognition, prévention, and treatment. *J Oral Maxillofac Surg*. 2005 Nov ;63(11) :1567-75.
48. Mombelli A, Cionca N. Systemic diseases affecting osseointegration therapy. *Clin Oral Implant Res*. 2006 Oct ;17 suppl 2 :97-103.
49. Mombelli A, Lang NP. Antimicrobial treatment of péri-implant infection. *Clin Oral Implant Res*. 1992 Dec ; 3(4) : 162-8.
50. Müller HP, Heinecke A, Schaller N, Eger T. Masticatory mucosa in subjects with different periodontal phénotypes. *J Clin Periodontol*. 2000 Sep ;27(9) :621-6.
51. Novaes AB Jr, Marcaccini AM, Souza SL, Taba M Jr, Grisi MF. Immediate placement of implants into periodontally infected sites in dogs : a histomorphometric study of bone implant contact. *Int J Oral Maxillofac Implant*. 2003; 18: 391-8.

52. Oghli A.A, Steveling H. Ridge préservation following tooth extraction : A comparison between atraumatic extraction and socket seal surgery. Quintessence Int. 2010; 41: 605-9.
53. Park J.B. Immediate placement of dental implants into fresh extraction socket in the maxillary anterior région : A case report. J. Oral Implant. 2010 ; 36 : 153-7.
54. Penarrocha M, Uribe R, Balaguer J. Immediate implant after extraction. A review of current situation. Med Oral. 2004 ; 9 : 234-42.
55. Pietrokovski J, Maussler M. Ridge remodeling after tooth extraction in rats. J. dent. Res. January-February. 1967; 222-30.
56. Qahash M, Susin C, Polimeni G, Hall J, Wikesjö UM. Bone healing dynamics at buccal peri-implant sites. Clin Oral Implants Res. 2008 Feb; 19(2): 166-72. Epub. 2007 Nov 26.
57. Razzouk S. Bone Remodeling and Individual-based Implant Therapy. NYSDJ Jan. 2010: 39-41.
58. Rouach Th, Miara A, Miara P, Zyman P. Données fondamentales de l'extraction implantation immédiate. Le fil dentaire. 2011 ; 60 : 10-4.
59. Ryser MR, Block MS, Mercante DE. Correlation of papilla to crestal bone levels around single tooth implants in immédiate or delayed crown protocols. J Oral Maxillofac Surg. 2005 Aug ; 63(8) :1184-95.
60. Sanchez-Perez A, Moya-Villaescusa MJ, Caffesse RG. Tobacco as a risk factor for survival of dental implants. J Periodontol. 2007 Feb ;78(2) :351-9.

61. Saniravapu S, Dwarakanath CD, Ramesh AV. Immediate implant placement following tooth extraction: a clinical and radiological evaluation. *Int J Oral Implant Clin Res.* 2010 ; 1 : 67-76.
62. Schwartz-Arad D, Chaushu G. Placement of implant into fresh extraction sites : 4 to 7 years retrospective evaluation of 95 immediate implant. *J Periodontol.* 1997 ; 68 : 1110-6.
63. Siebers D, Gehrke P, Schliephake H. Immediate versus delayed function of dental implant : a 1 to 7 year follow-up study of 222 implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010 ; 25 : 1195-202.
64. Schropp L, Isidor F, Kostopoulos L, Wenzel A. Interproximal papilla levels following early versus delayed placement of single-tooth implants: a controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005 Sep-Oct;20(5):753-61.
65. Scully C, Madrid C, Bagan J. Dental endosseous implants in patients on bisphosphonate therapy. *Implant Dent.* 2006 Sep ;15(3) :212-8.
66. Simonpieri A, Choukroun J, Girard MO, Ouaknine T, Dohan D. Implantation immédiate poste extractionnelle (IIPE) : l'intérêt du PRF. *Implantodontie.* 2004; 13: 177-89
67. Spray JR, Black CG, Morris HF, Ochi S. The influence of bone thickness on facial marginal bone response: stage 1 placement through stage 2 uncovering. *Ann Periodontol.* 2000Dec; 5(1): 119-28.
68. Strietzel FP, Reichart PA, Kale A, Kulkarni M, Wegner B, Kuchler I. Smoking interferes with the prognosis of dental implant treatment : a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2007 Jun ; 34(6) :523-44.

69. Tortamano P, Alves Camargo LO, Bello Silva MS, Kanashiro LH. Immediate implant placement and restoration in the esthetic zone : A prospective study with 18 months of follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010 ; 25 : 345-50.
70. Trombelli L, Farina R, Marzola A, Bozzi L, Liljenberg B, Lindhe J. Modeling and remodeling of human extraction sockets. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 630–39
71. Valentini P. Extraction implantation immédiate en zone esthétique, de la biologie à la clinique. AIXPO 2011.
72. Vignoletti F, de Sanctis M, Berglundh T, Abrahamsson I, Sanz M. Early healing of implants placed into fresh extraction sockets: an experimental study in the beagle dog. De novo bone formation. *J Clin Periodontol*. 2009; 36: 265-77.
73. Vignoletti F, de Sanctis M, Berglundh T, Abrahamsson I, Sanz M. Early healing of implants placed into fresh extraction sockets: an experimental study in the beagle dog. II: ridge alterations. *J Clin Periodontol*. 2009; 36: 688-97.
74. Werbitt MJ, Goldberg PV. The immediate implant : Bone préservation and bone régénération. *Int J Periodont Rest Dent*. 1992 ; 12: 207-17.
75. Winkler S. Implant site development and alveolar bone résorption patterns. *J Oral Implantol*. 2002 ; 28 : 226-9.
76. Zafiropoulos GG, Kasaj A, Hoffmann O. Immediate Implant Placement In Fresh mandibular molar extraction socket : 8 – year results. A case report. *J Oral Implant*. 2010; 36 :145-51.

Extraction-Implantation Immédiate ; Données Actuelles.**90 pages.**

LASCOMBES (Antoine)

Juin 2012-06-14

Th. Chir-dent : Université de Lorraine : 2012

MOTS CLES :	Extraction dentaire	Remodelage osseux (bone remodelling)
	Cicatrisation	Parois alvéolaires
	Alvéole d'extraction	Bone defect
	Dehiscence	Implantation immédiate
	Ostéointégration	Techniques
	Comblement	

Résumé

Cette revue assez complète de la littérature nous permet d'avoir à la fois des certitudes et des incertitudes.

Aujourd'hui, la technique de pose d'implant doit être orientée par la visualisation en trois dimensions permettant d'optimiser la stabilité des tissus durs et mous environnants. L'axe de l'alvéole d'extraction ne doit pas influencer le praticien quant au choix de l'axe implantaire.

La résorption des parois alvéolaires paraît inévitable, plus ou moins marquée et influencée par des facteurs locaux ou généraux et l'implantation immédiate ne semble pas la prévenir.

En phase post extractive, l'alvéole subit des phénomènes de cicatrisation en cascade. Une résorption osseuse horizontale et verticale survient sur la crête rapidement après extraction. La croissance du tissu conjonctif dans le site d'extraction est inévitable conduisant à une perte osseuse. L'usage de matériel se substituant à l'os avec pour objectif de préserver la crête alvéolaire et de guider la reconstruction osseuse est une méthode fiable et efficace.

L'extraction atraumatique est à la base de la préservation du niveau osseux du site à restaurer.

Si l'implantation immédiate ainsi que la mise en charge esthétique immédiate ne prévient pas la résorption osseuse, elle offre en revanche l'avantage d'apporter immédiatement une solution esthétique et fonctionnelle en plus d'un raccourcissement de la durée du traitement.

Les techniques chirurgicales de comblement sont multiples et présentent une efficacité partielle. Les données de la littérature n'apportent pas d'études solides comparatives randomisées des différentes techniques de comblement qui permettraient de définir de manière cliniquement significative la méthode de comblement la plus efficace dans la prévention de la résorption osseuse.

Pr P. AMBROSINI	Professeur des Universités	Président
<u>Dr J. PENAUD</u>	Maître de conférences des Universités	Directeur
Dr C. SECKINGER	Praticien Hospitalier	Juge
Dr J. BALLY	Assistant Hospitalier Universitaire	Juge
Dr M. BOULANGEOT	Docteur en chirurgie dentaire	Juge

Adresse de l'auteur : Antoine Lascombes
8 rue de la Source
54000 NANCY

