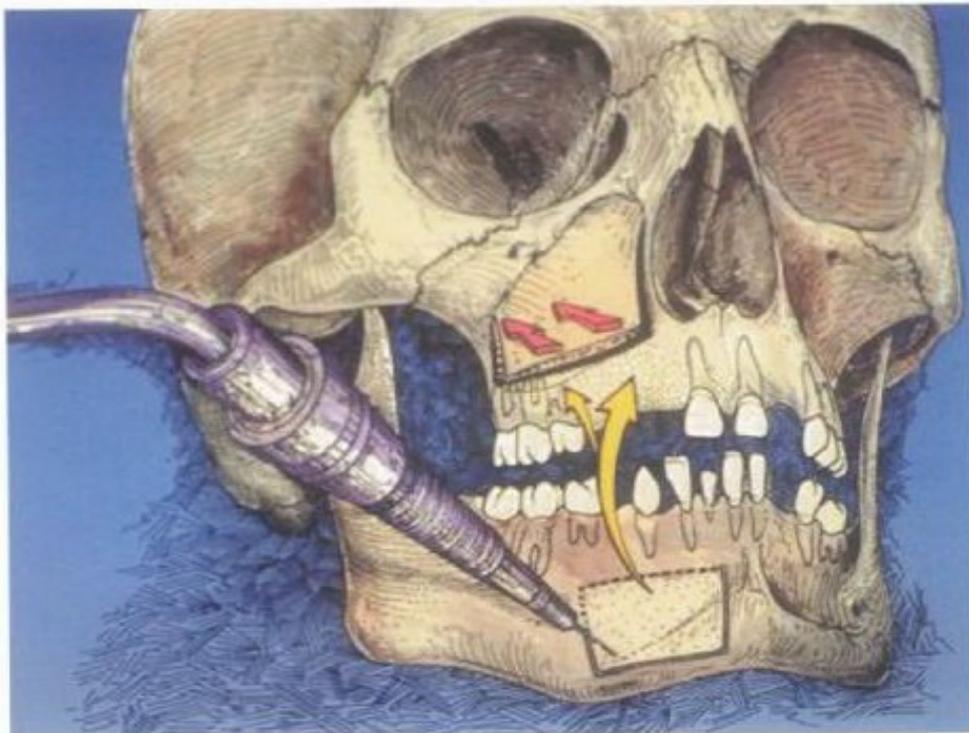


*Réussir*

# Les greffes osseuses

## en implantologie

Autogreffes  
Membranes  
Biomatériaux



**J.-F. TULASNE**  
**J.-F. ANDREANI**

M.-L. COLOMBIER  
P. VALENTINI  
J.-L. GIOVANNOLI  
F. RENOUEARD  
P. LESCLUS  
D. ABENSUR

**Q**UINTESSENCE  
**I**nternational

# Sommaire

	Introduction	7
1	Déficits osseux – Tableaux cliniques – Projet prothétique	9
2	Les matériaux de construction, leur cicatrisation	25
3	Les sites donneurs	31
4	La reconstruction	53
5	De la greffe osseuse à la prothèse Exemples cliniques	87
6	Les complications	103
	Conclusion	113
	Bibliographie	115

*Réussir*

# Les greffes osseuses en implantologie

Jean-François Tulasne  
Jean-François Andréani

**Q**UINTESSENCE  
**I**nternational

Paris, Berlin, Chicago, Londres  
Tokyo, São Paulo, Barcelone, Istanbul, New Delhi, Moscou, Prague, Varsovie

**Jean-François TULASNE**  
Chirurgien maxillofacial

**Jean-François ANDREANI**  
Chirurgien maxillofacial

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal.

Mise en page : STDI  
Impression : EMD

Imprimé en France

© Quintessence International, 2005  
11 bis, rue d'Aguesseau  
75008 Paris  
ISBN 2-912550-25-4

À mon Maître, Paul TESSIER,

pionnier de la reconstruction osseuse,  
créateur de la chirurgie craniofaciale,  
... en quête éternelle de « l'orthomorphie faciale ».

Jean-François Tulasne

# Remerciements

Ce livre a été écrit et illustré avec le concours de confrères et amis que nous remercions pour leur disponibilité et leur talent :

**Merri Scheitlin-Nordman**, auteur des remarquables dessins (dont celui de couverture) illustrant la greffe osseuse,

**Marie-Laure Colombier** et **Philippe Lesclous**, qui ont su exposer avec clarté les phénomènes de cicatrisation osseuse (chapitre 2),

**Pascal Valentini** et **David Abensur**, qui nous ont fait profiter de leur grande expérience des membranes et des biomatériaux (chapitre 4),

enfin nos associés **Jean-Louis Giovannoli** et **Franck Renouard** (auteur du texte « greffes osseuses et membranes ») qui ont contribué à illustrer le chapitre 4 sur « la Reconstruction ».

Nous remercions également notre confrère **Jean-Marie Korbendau** pour son aide dans la composition de ce livre.

# Table des matières

---

<b>Introduction</b>	<b>7</b>
---------------------	----------

---

<b>1 Déficits osseux – Tableaux cliniques – Projet prothétique</b>	<b>9</b>
Déficits osseux	
Les déficits horizontaux	
Les déficits verticaux	
Les éléments du diagnostic	
Tableaux cliniques et indications générales	
Le maxillaire postérieur	
La mandibule postérieure	
Le maxillaire antérieur	
La mandibule antérieure	
Le maxillaire édenté total	
La mandibule édenté total	
Projet prothétique	

---

<b>2 Les matériaux de construction, leur cicatrisation</b>	<b>25</b>
Possibilités de formation osseuse	
Devenir des greffons	
L'os autogène	
Les biomatériaux	

---

<b>3 Les sites donneurs</b>	<b>31</b>
Les sites intraoraux	
Le maxillaire	
La mandibule	
Les sites extraoraux	
L'os iliaque	
L'os crânien	
Les autres sites donneurs	

---

<b>4 La reconstruction</b>	<b>53</b>
Bilan préopératoire	
Autogreffes osseuses	
Règles générales	
La greffe alvéolaire	
La greffe du sinus maxillaire	
Greffes osseuses et membranes	

Biomatériaux et membranes

Traitements des défauts péri-implantaires

Chirurgie pré-implantaire (greffe alvéolaire, greffe du sinus maxillaire)

---

<b>5</b>	<b>De la greffe osseuse à la prothèse / exemples cliniques</b>	<b>87</b>
	Reconstruction alvéolaire horizontale	
	Reconstruction alvéolaire mixte pour une dent	
	Reconstruction alvéolaire mixte pour deux dents	
	Reconstruction maxillaire segmentaire	
	Reconstruction maxillaire segmentaire étendue	
	Reconstruction maxillaire totale	
	Reconstruction maxillaire totale et endonasale	
	Reconstruction mandibulaire	

---

<b>6</b>	<b>Les complications</b>	<b>103</b>
----------	--------------------------	------------

---

<b>Conclusion</b>	<b>113</b>
-------------------	------------

---

<b>Bibliographie</b>	<b>115</b>
----------------------	------------

# Introduction

La perte des dents, quelle qu'en soit la cause, s'accompagne habituellement d'une résorption plus ou moins marquée de l'os alvéolaire, pouvant empêcher l'ancrage ou simplement compromettre l'esthétique d'une prothèse implantoportée. La greffe osseuse, et plus précisément l'autogreffe, reste de nos jours le moyen le plus sûr de restaurer des conditions anatomiques favorables, tant en volume qu'en densité.

Greffer consiste à transférer sur un individu un tissu emprunté à lui-même - **autogreffe** - ou à un autre individu de même espèce - **allogreffe** ou **homogreffe** - ou d'espèce différente - **xéno greffe** ou **hétéro greffe** - (OLLIER, 1867).

Les allogreffes et xéno greffes osseuses sont généralement traitées pour éliminer tout risque de transmission virale, ce qui en fait des tissus morts ou tout au moins acellulaires. Nous les avons regroupées, avec les matériaux synthétiques, sous le terme de « biomatériaux ».

La supériorité de l'autogreffe, affirmée par OLLIER en 1867, était démontrée expérimentalement dès la fin du 19<sup>e</sup> siècle. La traumatologie osseuse et notamment les « Gueules Cassées » des deux guerres mondiales ont ensuite montré aux chirurgiens que, même dans des conditions locales particulièrement défavorables, les autogreffes avaient un pourcentage de succès très élevé. Les interventions craniofaciales majeures mises au point par Paul TESSIER n'auraient jamais pu réussir sans l'apport de greffons osseux autologues. Allogreffes, xéno greffes et matériaux synthétiques restent cependant très utilisés en chirurgie faciale et même en chirurgie orthopédique en raison de leur bonne tolérance et de leur facilité d'emploi. Dans certains cas, ils peuvent être plus ou moins revascularisés ou remplacés progressivement par l'os du receveur s'il s'agit de matériaux résorbables. Malheureusement ils restent bien souvent des tissus morts, des corps étrangers (au moins partiellement), et dès lors ne peuvent avoir la même valeur réparatrice qu'un greffon autologue, tissu vivant qui participe activement à son incorporation au site receveur et qui, malgré la mort de la plupart de ses cellules, finit généralement par être entièrement revascularisé et intégré au point de ne pouvoir être distingué des cellules de l'hôte.

L'application à l'implantologie des techniques de reconstruction osseuse a commencé à la fin des années 1970. BOYNE et JAMES placent de l'os iliaque dans le sinus maxillaire, BRANEMARK et BREINE s'attaquent aux maxillaires atrophés totalement édentés. À côté des sites de prélèvement classiques que sont l'aile iliaque ou le tibia, les chirurgiens s'intéressent au ramus, au menton et surtout au crâne qui donnent un os cortical avec des suites bien plus confortables pour le patient. Parallèlement, les résultats obtenus avec les matériaux non autologues, en particulier dans les sinus maxillaires, sont analysés. Enfin de nouvelles substances pouvant induire et stimuler la croissance osseuse sont testées expérimentalement et actuellement en cours d'évaluation chez l'homme.

Nous avons tenté dans ce livre de présenter aux odontostomatologistes et chirurgiens maxillo-faciaux des notions simples, claires et précises sur les techniques de greffe osseuse appliquées à l'implantologie. La demande croissante de traitements implantaires, le nombre considérable de patients ayant besoin d'un apport osseux pour pouvoir être implantés avec succès et les excellents résultats constatés depuis plusieurs années ont déjà fait entrer la greffe osseuse dans le domaine des interventions chirurgicales de routine en implantologie. Grâce à la collaboration de scientifiques et de praticiens confirmés, nous espérons avoir répondu aux principales questions que se posent les confrères intéressés par cette branche en plein essor de notre spécialité.

**Déficits osseux**  
**Tableaux cliniques**  
**Projet prothétique**

1

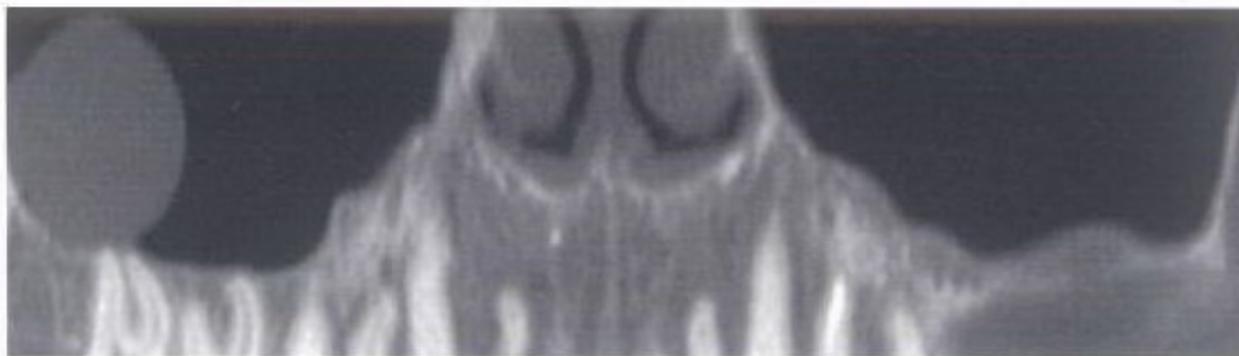


## Déficits osseux

La perte de substance osseuse porte sur la zone alvéolaire et s'étend plus ou moins à l'os basal. Son importance est fonction de l'espace qu'occupaient les racines dentaires avant la perte des dents (*fig 1-1*). Elle est donc souvent totale dans les secteurs molaires où ne reste alors que l'os basal, réduit sous le sinus à une fine corticale (*fig 1-2*). En revanche, la perte des dents monoradiculées altère principalement la table externe, les parois linguale et surtout palatine étant généralement plus épaisses et donc plus résistantes (*fig 1-3*).



1-1 Le relief des racines des dents antérieures (incisives et canines) est visible et palpable en vestibulaire.



1-2 Les racines des molaires, de la deuxième prémolaire et parfois même de la première prémolaire sont, à de rares exceptions près, en contact avec le plancher du sinus maxillaire et peuvent même faire saillie dans la cavité sinusienne. L'os basal maxillaire est ainsi réduit au minimum dans ce secteur comme on peut le constater chez les sujets édentés. À noter une image intrasinusienne de kyste mucoïde n'ayant pas de caractère pathologique.



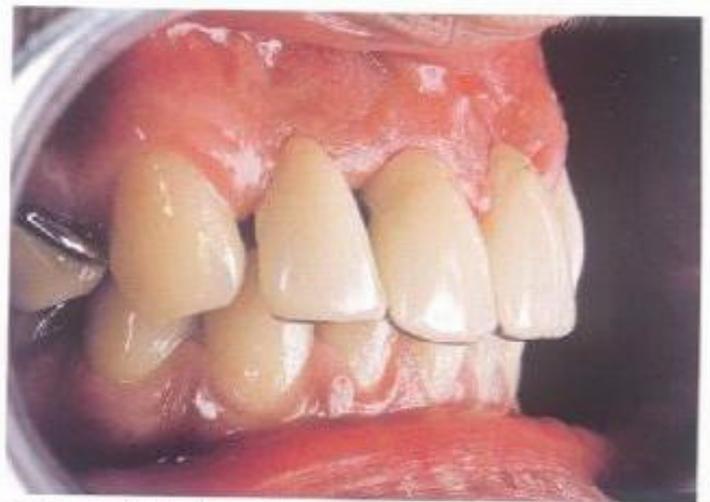
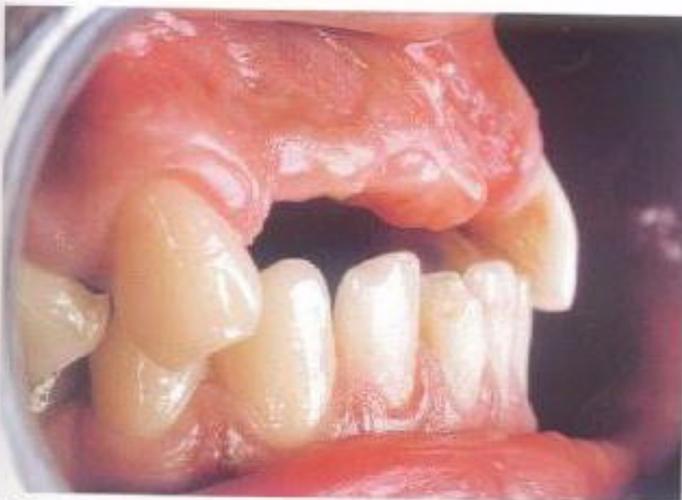
1-3a à 1-3c Les dents monoradiculées ont une position vestibulaire sur les arcades alors que les multiradiculées occupent la quasi-totalité de l'os alvéolaire, ce qui explique (en partie) le type de déficit osseux consécutif à la perte des dents.

Il en résulte une ostéolyse à prédominance horizontale pour la zone incisivocanine, et verticale pour les secteurs postérieurs. Tous les degrés d'ostéolyse peuvent s'observer selon l'étiologie et l'ancienneté de l'édentement, et surtout selon le terrain sur lequel il survient. De grandes variations existent en effet d'un individu à l'autre et il est impossible de porter un pronostic sur le devenir de l'os alvéolaire après extraction, à moins d'avoir constaté d'emblée un délabrement osseux important.

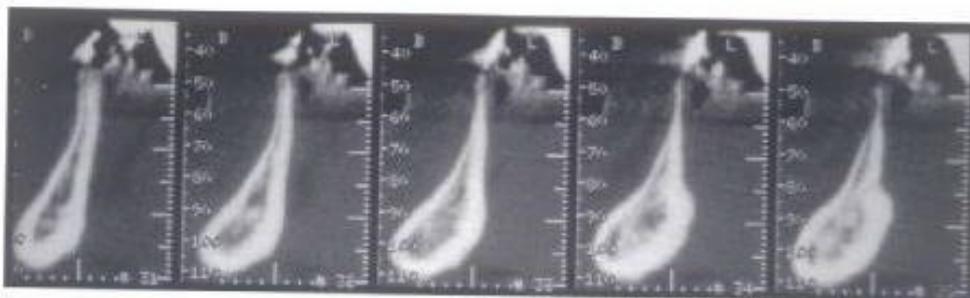
Selon la morphologie alvéolaire, on peut ainsi distinguer des *déficits osseux verticaux, horizontaux ou mixtes* ces derniers étant les plus fréquents. L'examen clinique peut orienter le diagnostic en évaluant l'espace occlusal résiduel et l'aspect de la crête alvéolaire, mais c'est seulement la radiographie et plus précisément la tomographie par scanner qui permettent de connaître avec exactitude l'importance et le type de résorption de l'os alvéolaire.

### Les déficits horizontaux (fig 1-4 et 1-5)

Ils se caractérisent par un amincissement du mur alvéolaire avec dépression vestibulaire, bien mise en évidence (notamment à la palpation) s'il reste des dents au voisinage immédiat du déficit. Dans sa forme la plus avancée, l'image est celle d'une crête en « *lame de couteau* ». L'hypoplasie horizontale s'observe pratiquement à l'état pur, c'est-à-dire sans composante verticale, dans les cas d'agénésie des dents antérieures, en particulier les incisives permanentes, mais aussi des prémolaires. Elle est d'autant plus prononcée que le nombre de dents absentes est élevé.



1-4a et 1-4b Hypoplasie alvéolaire horizontale. Dépression vestibulaire visible et palpable. L'espace interarcades n'est pas augmenté. La forme mineure permet la mise en place d'un implant, mais dans une position un peu trop palatine ou linguale pour un profil d'émergence idéal.



1-5 Hypoplasie horizontale majeure (agénésie des incisives): il faudra greffer sur les deux versants vestibulaire et lingual [voir chap 4].

### Les déficits verticaux (fig 1-6)

Ils se traduisent par un affaissement de la crête alvéolaire par rapport au collet des dents voisines. On note une augmentation de l'espace interarcade, parfois masquée par une extrusion des dents antagonistes. La résorption verticale s'observe dans les maladies parodontales et les suites d'extraction dentaire. Comme il a été dit précédemment, elle est souvent massive dans les secteurs molaires, notamment sous les sinus maxillaires.

### Les éléments du diagnostic

**L'interrogatoire** permet de rechercher, les antécédents dentaires et les causes de l'édentement (agénésie, inclusion, traumatisme, infection, maladie parodontale), l'existence de bridge ou de prothèse adjointe.

**L'examen clinique** étudie l'aspect de la prothèse adjointe, la forme de l'os alvéolaire, ses rapports avec les dents adjacentes et antagonistes, l'état parodontal des dents restantes.

**La radiographie standard** par examen panoramique des maxillaires et surtout par bilan long cône, apprécie :

- la hauteur d'os alvéolaire sous le sinus et au-dessus du canal dentaire inférieur;
- l'état des dents résiduelles et de l'os alvéolaire (maladie parodontale).

**L'examen scanner** est indispensable pour préciser :

- le type exact de déficit alvéolaire - *horizontal, vertical, mixte*;
- le volume la densité de l'os résiduel.



1-6 Hypoplasie alvéolaire verticale. Dans les formes mineures, la mise en place d'implants est possible mais il y a risque de « dents longues » par position trop apicale de l'implant.

*L'examen tomodensitométrique est d'autant plus nécessaire qu'il n'y a pas de strict parallélisme entre l'anatomie et la clinique: un déficit majeur peut être masqué par une gencive très épaisse.*

Au terme de cet examen clinique rapide complété par l'étude scanner, un diagnostic précis du déficit alvéolaire et de l'état de l'os basal est établi.

## Tableaux cliniques et indications générales

L'association fréquente, en proportions variables, des déficits horizontaux et verticaux, ceci pour chaque catégorie d'édentement (antérieur ou latéral, unitaire, segmentaire ou total), explique l'infinie variété des formes anatomocliniques rencontrées et la difficulté de schématiser en quelques tableaux cliniques les déficits osseux alvéolaires.

Nous décrirons secteur par secteur, d'abord postérieur (prémolomolaire), puis antérieur (incisivocanin) les situations les plus courantes en pratique chirurgicale, en insistant sur leurs particularités anatomiques et les éléments déterminant le choix thérapeutique et les moyens de réparer: *avec ou sans greffe osseuse.*

### LE MAXILLAIRE POSTÉRIEUR (fig 1-7a et b)

#### Anatomie

La région alvéolaire est souvent déprimée en arrière de la canine.

La densité osseuse est faible.

L'os alvéolaire a plus ou moins disparu avec les molaires.

L'os basal est large mais en règle générale peu épais (2 à 3 mm sous le sinus).

#### Priorité

L'ancrage implantaire.

#### Évaluer

- le degré d'endomaxillie;
- l'espace interarcade (EIA): souvent augmenté en zone molaire, parfois nul sous la tubérosité;
- le volume osseux disponible au-dessous, en avant, en arrière et en dedans du sinus;
- la densité osseuse;
- l'état du sinus maxillaire (voir bilan préopératoire).

#### Réparer

- **Avec greffe osseuse:** tout est possible car la greffe osseuse est d'excellent pronostic.

*Greffe osseuse alvéolaire* si l'espace interarcade est important (en fait rarement indiquée): lame osseuse corticospongieuse appliquée horizontalement sur la base osseuse à laquelle elle doit être fixée solidement, particulièrement en cas de prothèse adjointe partielle. Une greffe d'apposition vestibulaire est souvent indiquée dans la zone prémolaire.

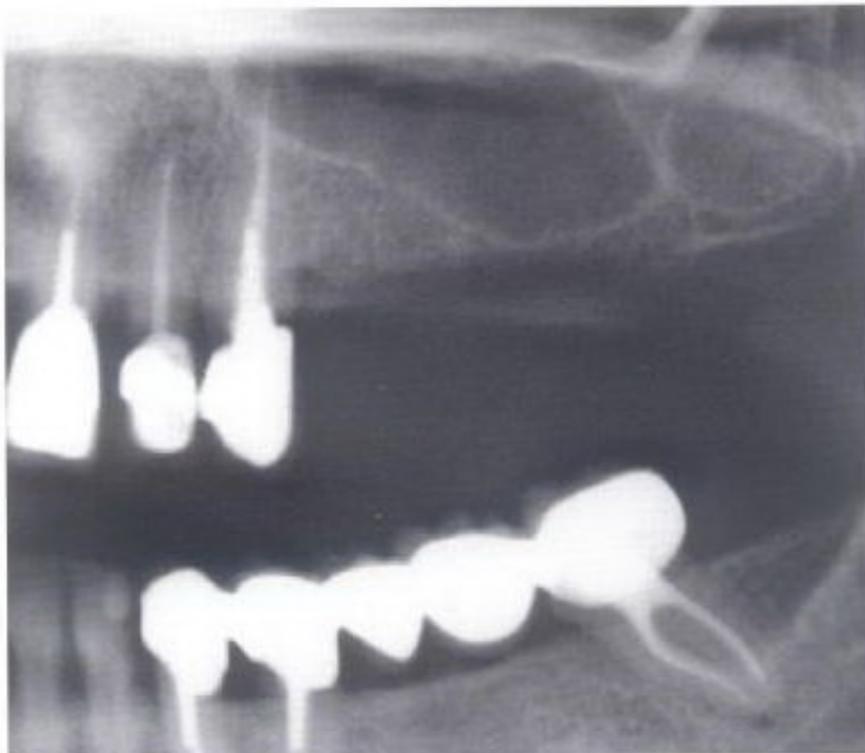
*Greffe osseuse intrasinusienne principalement*, en bloc ou en particules corticospongieuses, sur tout ou partie du plancher du sinus selon le nombre d'implants prévus ultérieurement.

L'abord du sinus peut être crestal ou latéral, la dissection du plancher partielle ou totale. L'important est de ne pas déchirer, ni trop décoller la muqueuse si on utilise exclusivement des particules, et de créer un volume osseux suffisant pour un ancrage fiable à long terme.

Si la hauteur et la densité de l'os résiduel sous le sinus sont suffisantes pour stabiliser des implants (environ 8 mm pour un os de densité moyenne) on peut envisager la mise en place de fixtures dans le même temps que la greffe osseuse. Les particules osseuses sont alors poussées dans le sinus par l'orifice de forage ou placées par une voie d'abord latérale au contact des implants dépassant dans le sinus.



**1-7a** L'espace interarcades augmente progressivement en distal, puis se réduit généralement en arrière où la tubérosité est proche des molaires inférieures. Le décalage transversal des deux arcades est plus ou moins prononcé.



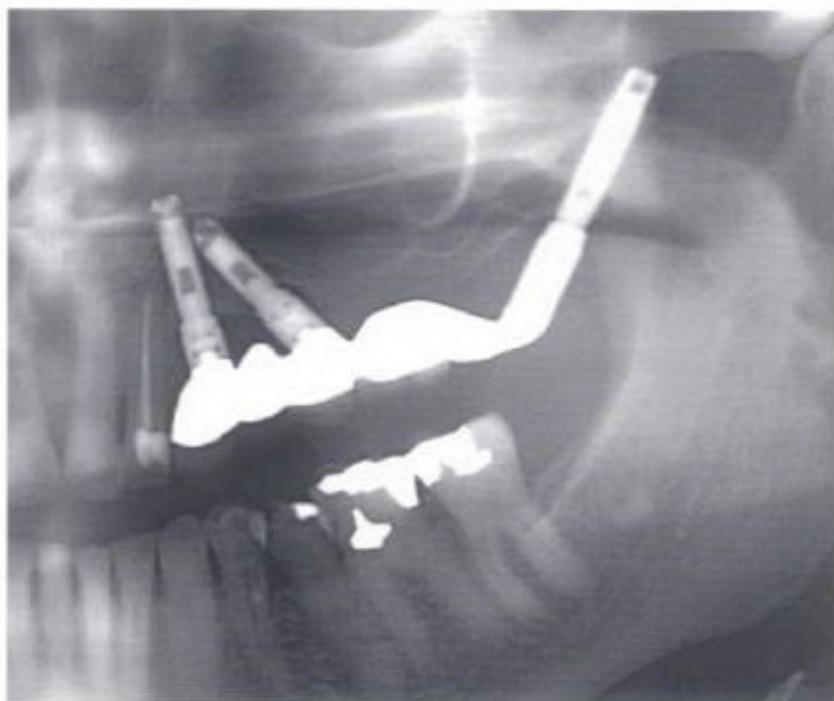
**1-7b** Le plancher du sinus s'abaisse rapidement de la canine à la région des première et deuxième molaires où il se réduit généralement à une mince pellicule osseuse.

- **Sans greffe**: la greffe osseuse peut être évitée si une implantation est possible:
  - *sous le sinus*, des implants courts peuvent donner un ancrage suffisant, en traversant au besoin le plancher du sinus. Un gain de hauteur est même possible en refoulant la muqueuse (si celle-ci ne se déchire pas...);
  - *en avant*, si le sinus ne s'étend pas jusqu'à la canine;
  - *en arrière*, dans le pilier *tubéroptérygoïdien* (fig 1-8);
  - *en dedans*, s'il existe un contrefort palatin suffisamment épais (fig 1-9).

On gardera présent à l'esprit que les charges masticatoires sont élevées dans les secteurs postérieurs: sauf pour les bridges très courts, un *ancrage sur trois implants* au minimum constitue une sécurité.

En outre, il n'est pas indispensable de reconstruire prothétiquement au-delà de la première molaire, les implants plus distaux pouvant n'être que de simples points d'ancrage.

**1-8** Montage prothétique classique sur 3 implants « encadrant » le sinus. Bridge mis en place en 1989 par Roger Detienville. S'il n'y a place que pour un implant en avant du sinus, un appui intermédiaire (indispensable pour un bridge de cette portée) peut parfois être trouvé en implantant soit sous le sinus, soit dans un renfort palatin (fig. 1-9).



**1-9** Contrefort palatin en situation 25-26 permettant la mise en place d'un Implant de bonne longueur au prix d'une orientation oblique qui pourra être rattrapée si besoin par un pilier angulé.

## LA MANDIBULE POSTÉRIEURE

### Anatomie

La crête alvéolaire, mince au voisinage du trou mentonnier, s'aplatit progressivement vers l'arrière, formant une concavité plus ou moins prononcée.

La densité osseuse est souvent forte.

### Priorité

L'ancrage implantaire.

### Évaluer

- l'espace interarcade plus ou moins augmenté selon le degré d'extrusion des dents antagonistes (fig 1-10). Un espace faible interdit la greffe osseuse sauf possibilité de réduction coronaire;
- l'épaisseur de la corticale et la densité osseuse;
- la position du canal mandibulaire par rapport au rebord crestal et à la corticale linguale (mesurer la distance les séparant).

### Réparer

- **Avec greffe**: en principe, on ne greffe que si les implants les plus courts (7 mm) ne peuvent être mis en place. Mais là encore, tout dépend des charges occlusales et donc des conditions prothétiques (espace interarcade déterminant le rapport prothèse/implant, relations occlusales, bruxisme) (fig 1-10).

Le pronostic est celui des greffes alvéolaires: bon pour les reconstructions horizontales, plus réservé pour les augmentations verticales. Une reconstruction verticale dépasse rarement 8 mm en hauteur (en vestibulaire et en lingual) et 8 mm en largeur (soit  $3 \times 8 = 24$  mm de muqueuse à déployer pour recouvrir et fermer sans tension). La perte osseuse après quelques mois étant de 10 à 20 % avec un os cortical (beaucoup plus avec de l'os spongieux), le gain de hauteur final sera de 5 à 7 mm dans les cas favorables, ce qui n'a rien d'excessif... On voit qu'il est essentiel d'utiliser un os dense - menton, ramus, crâne.

- **Sans greffe**: la mise en place d'implants de longueur suffisante est parfois possible: - soit en passant en médial du canal mandibulaire et en traversant au besoin la corticale inféro-interne. Il faudra souvent tenir compte d'un axe implantaire oblique en haut et en dehors (fig 1-11);



1-10 Dépression alvéolaire molaire inférieure avec augmentation de l'espace interarcades. La greffe est d'autant plus justifiée qu'il existe un facteur de risque biomécanique dont témoigne l'abrasion dentaire.



1-11 Implant à ancrage bicortical, passant en lingual du canal dentaire inférieur. Cette technique de l'implant bicortical nécessite un bon repérage scanner, une dissection au ras de la corticale linguale pour protéger les parties molles, un taraudage de la corticale inférieure pour faciliter la pénétration de l'implant. Elle permet souvent d'éviter une greffe osseuse dans les secteurs molaires.

- soit en déplaçant le nerf alvéolaire inférieur à partir du trou mentonnier (technique dite de « latéralisation »);

*Ces deux techniques doivent être envisagées dans les cas où l'espace interarcade trop faible ne permet pas une greffe osseuse.*

## LE MAXILLAIRE ANTÉRIEUR

### Anatomie

La table externe est hypoplasique voire absente, notamment en situation canine puisque la dent occupe normalement une position vestibulaire.

Un canal palatin antérieur volumineux peut empêcher une implantation et justifier à lui seul une greffe osseuse (fig 1-12).

La densité osseuse est souvent bonne.

### Priorité

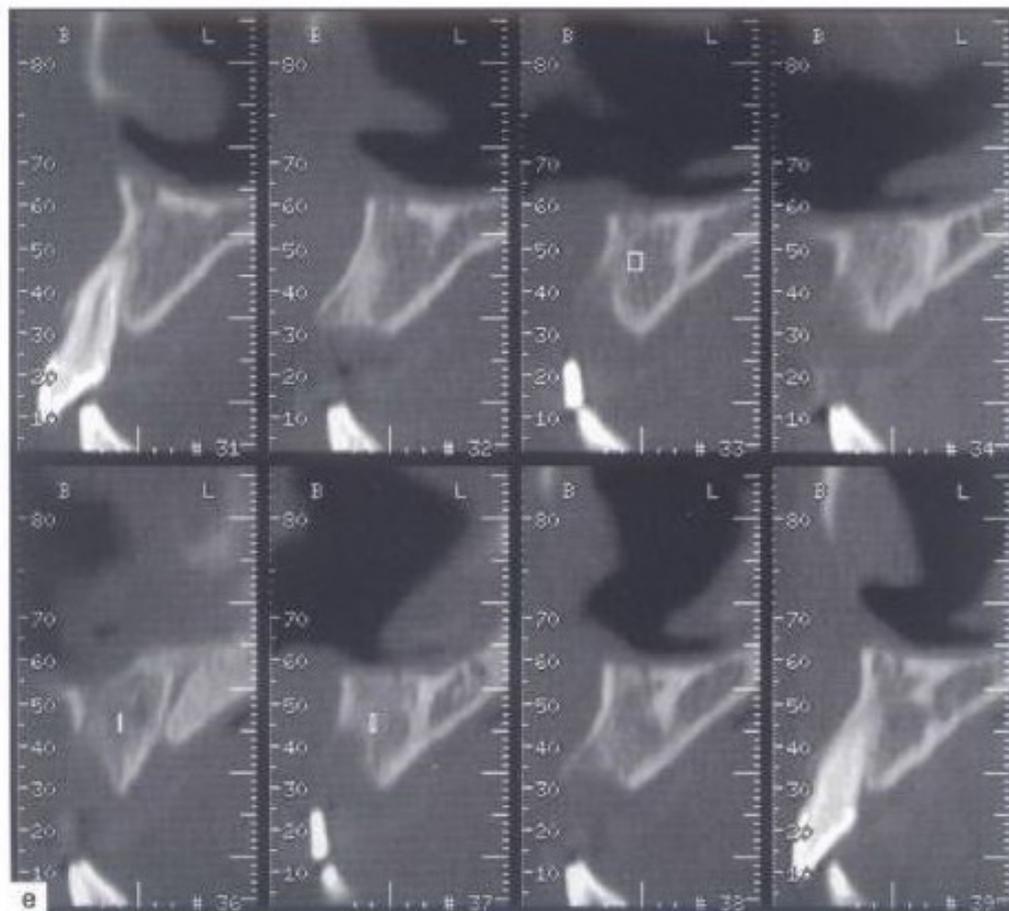
L'esthétique de la future prothèse.

### Évaluer

- *la ligne du sourire* (fig 1-13 et 1-14) : être d'autant plus vigilant que le sourire découvre les dents supérieures et la gencive;
- le volume de l'aileron vestibulaire de la prothèse amovible ou l'espace entre le bridge et la gencive vestibulaire;
- la profondeur du vestibule;
- le retrait de la zone édentée par rapport aux dents adjacentes d'une part, aux incisives inférieures d'autre part;
- *l'espace interarcade* en intercuspitation maximale;
- l'état parodontal des dents voisines du déficit, en particulier *la couverture osseuse des racines* (indispensable pour appliquer les greffons). Son évaluation se fait à la loupe sur les films rétroalvéolaires et sur les *coupes axiales* du scanner, tout comme le diamètre du canal palatin antérieur.



**1-12** La tomographie est seule à même de dépister un volumineux canal palatin antérieur empêchant la mise en place d'implants en situations 11 et 21. Le scanner nous paraît donc justifié dans tout bilan préimplantaire d'un édentement prémaxillaire, même s'il s'agit de ne remplacer qu'une incisive centrale supérieure.

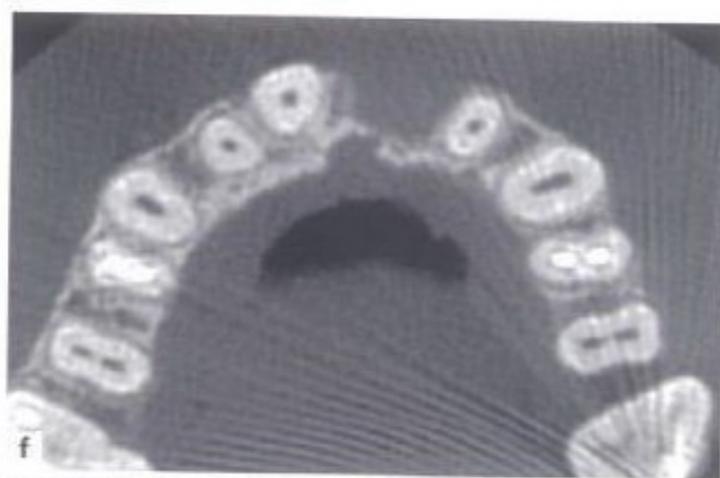
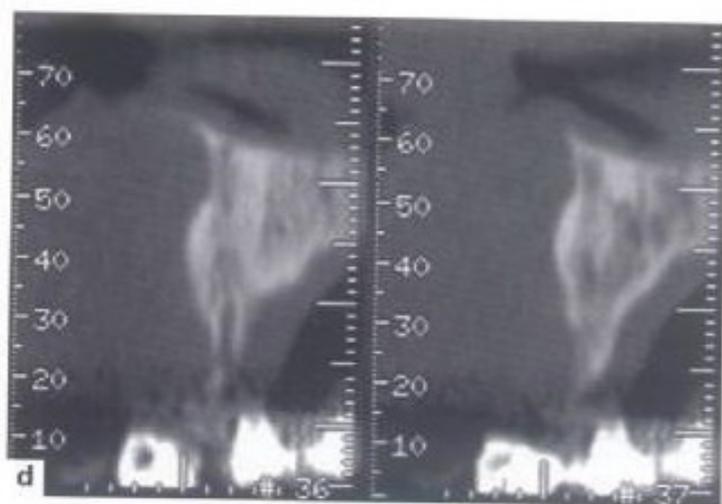
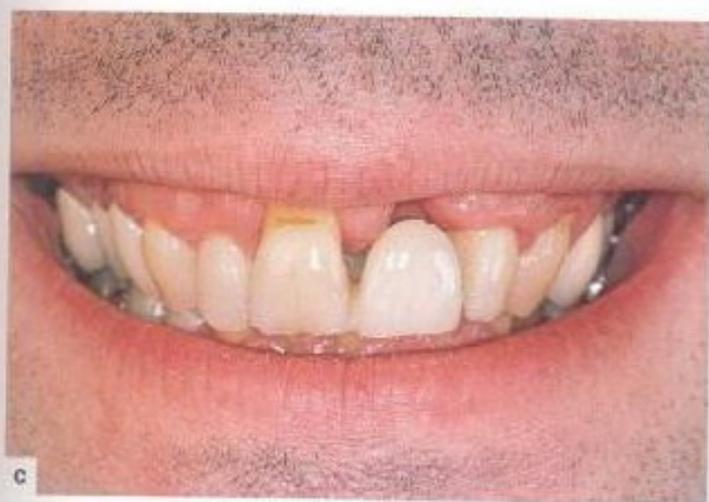
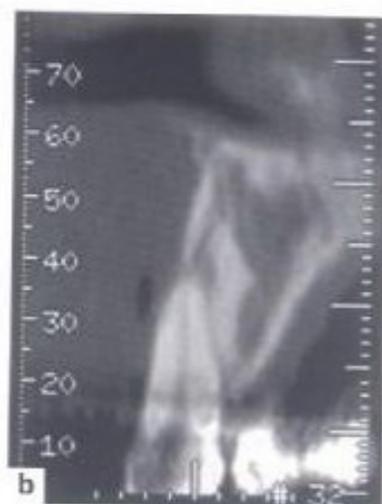


**1-13a à 1-13e** Le patient souhaite remplacer la prothèse adjointe 11-21 (docteur Guinsbourg) par une prothèse fixe. Déficit osseux vertical cliniquement modéré (a-b). Il y a indication d'implants car :

- les dents adjacentes sont saines;
- leur support parodontal est réduit;
- et il existe des diastèmes interincisifs.

Une greffe osseuse est inutile car :

- la ligne du sourire est bas située (d);
- le volume et la densité de l'os permettant un bon ancrage en position antéropostérieure correcte (e);
- le niveau et le contour de la gencive sont satisfaisants (c) et une compensation prothétique est possible;
- les conditions osseuses ne sont pas favorables (racines 12 et 22 non couvertes d'os).



1-14a à 1-14f Patient adressé pour greffe osseuse en 21 (a). Une prothèse sur implants est prévue en remplacement du bridge collé provisoire, car l'extraction de 11 est prévue (docteur Abensur). Le scanner (b) confirme l'indication d'extraire la 11 dont la racine n'est plus couverte d'os en vestibulaire (sauf sur les 3 derniers millimètres). L'indication de greffe osseuse est confirmée par :

- la ligne du sourire haut située;
- la récession gingivale;
- le déficit osseux permettant un ancrage mais pas un positionnement correct des implants (d).

L'alvéolyse de 3 mm sur le versant mésial de la 22, visible sur le film rétroalvéolaire (e), mesurée au scanner (f) ne permettra pas un positionnement idéal du greffon osseux; il semble toutefois excessif d'extraire 22 pour mieux positionner la greffe. Une chirurgie mucogingivale doit être prévue en fin de traitement.

## Réparer

**Le volume osseux résiduel est suffisant pour un bon ancrage, mais ne permet pas un positionnement idéal du ou des implants, d'où un décalage (vertical, horizontal ou mixte) par rapport aux dents voisines et, selon les cas, une hauteur coronaire ou un profil d'émergence différent des dents voisines. Si le sourire découvre largement les dents maxillaires, le résultat peut être catastrophique.** L'indication de greffe osseuse peut ici être purement esthétique (fig 1-14).

En principe, il faudrait donc greffer systématiquement pour ramener la crête alvéolaire au niveau idéal. Mais la greffe osseuse ne peut garantir une restitution anatomique « ad integrum » puisque le degré de résorption du greffon est imprévisible. En outre, une greffe conjonctive peut représenter une alternative intéressante car moins contraignante pour le patient et pouvant être faite en même temps que l'implantation.

En définitive, tout repose sur les exigences esthétiques du patient, les capacités techniques du chirurgien, ainsi que sur les ajustements et les compensations possibles prothétiquement (voir chap. 1, projet prothétique).

**Le volume osseux résiduel est trop faible** pour placer des implants. Dans ce cas, l'indication de greffer ne se discute pas. Le problème esthétique se posera de la même façon en fin de reconstruction, compliqué généralement de la nécessité de restaurer une gencive souvent déficiente.

## LA MANDIBULE ANTÉRIEURE

### Anatomie

Table externe hypoplasique ou absente.

Os souvent très dense.

### Priorité

L'ancrage implantaire.

### Évaluer

- la profondeur du vestibule et du sillon labiomentonnier ;
- l'exposition lors du sourire des dents mandibulaires ;
- l'orientation vestibulolinguale des dents restantes dans la symphyse.

### Réparer

L'indication de greffe osseuse est exceptionnelle dans les édentements segmentaires antérieurs car le déficit osseux n'atteint jamais la base mandibulaire. Une implantation est donc toujours possible, mais au prix parfois d'un décalage vertical important entre le collet des implants et les dents adjacentes. Il apparaît généralement plus simple de rechercher une *compensation esthétique par la prothèse* plutôt que de greffer pour rehausser le niveau alvéolaire (fig 1-15). De plus les reconstructions verticales se heurtent au manque habituel de gencive et même de muqueuse vestibulaire dans ce secteur.

La greffe osseuse est indiquée dans les pertes de substance horizontales type H3 donnant l'aspect « en lame de couteau ». Il est important de placer des greffons sur les deux versants (vestibulaire et lingual) pour créer un mur alvéolaire suffisamment épais sans effacer le sillon labiomentonnier.



**1-15a à 1-15c** La zone mandibulaire antérieure étant le plus souvent invisible à la parole et au sourire, une compensation prothétique de la perte de substance est la solution la plus simple.

## LE MAXILLAIRE ÉDENTÉ TOTAL

### Anatomie

Toutes les formes cliniques peuvent s'observer, depuis le maxillaire très bien développé verticalement mais trop mince pour être implanté (fig 1-16), au maxillaire dont les parois se réduisent à l'épaisseur d'une coquille d'œuf.

### Priorité

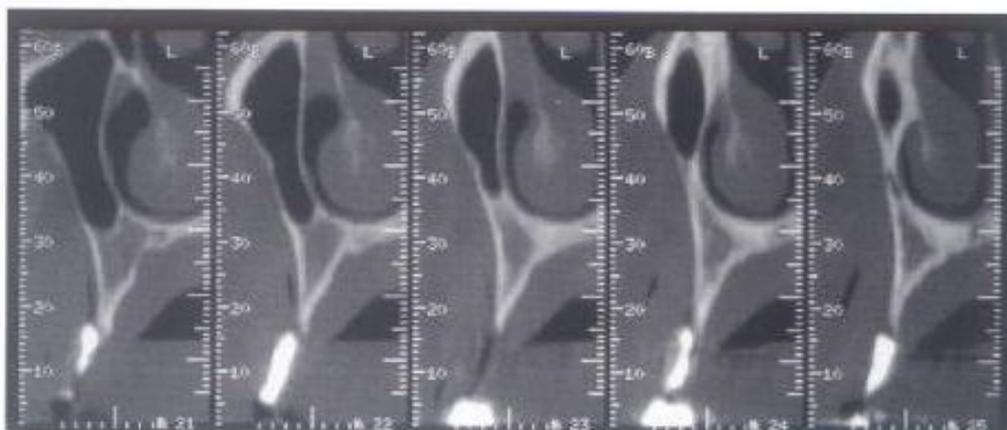
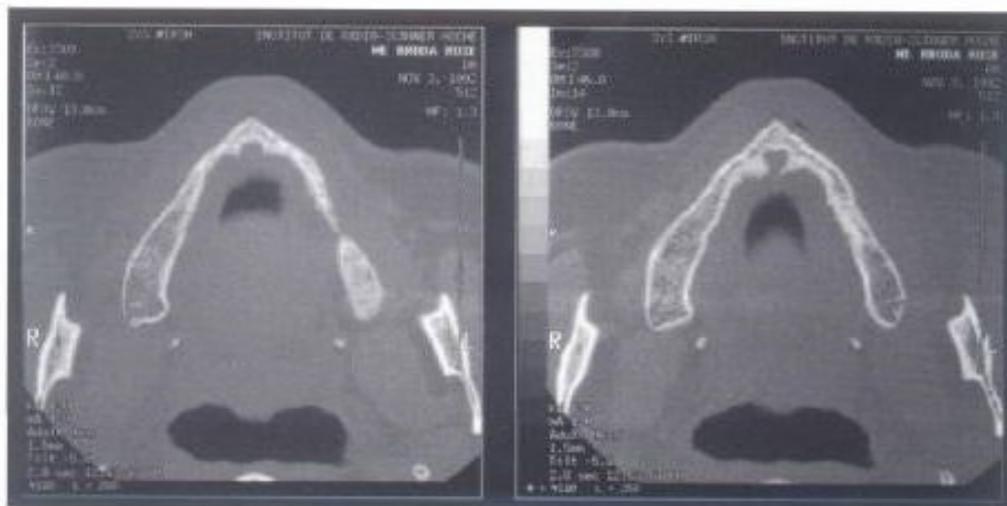
L'ancrage implantaire.

### Évaluer

- la stabilité de la prothèse adjointe ;
- l'arcade antagoniste.

### Réparer

- Les sinus doivent être greffés dans tous les cas, les autres régions maxillaires à la demande selon les anomalies anatomiques constatées.
- Dans les formes avancées, il faut placer des greffons sur toutes les surfaces osseuses, y compris en endonasal, sur la partie antérieure du plancher et dans l'angle inféroexterne de l'orifice piriforme.



1-16a et 1-16b Hypoplasie alvéolaire maxillaire totale importante, de type horizontal. Les repères blancs sur le Dentascan indiquent la position idéale des dents.

## LA MANDIBULE ÉDENTÉE TOTALE

### Anatomie (fig 1-17)

Il ne reste que la base mandibulaire, généralement très dense.  
Les trous mentonniers s'ouvrent sur la crête aplatie, ou très près d'elle en vestibulaire.  
En coupe sagittale la symphyse a une forme de croissant ouvert en haut.

### Priorité

L'ancrage implantaire.

### Évaluer

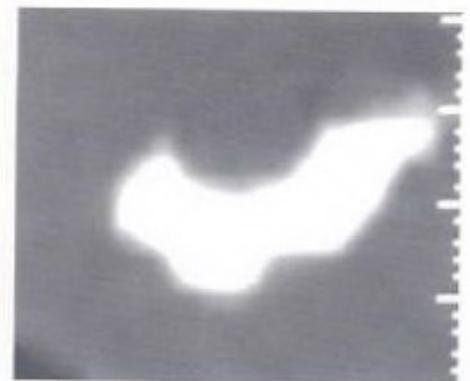
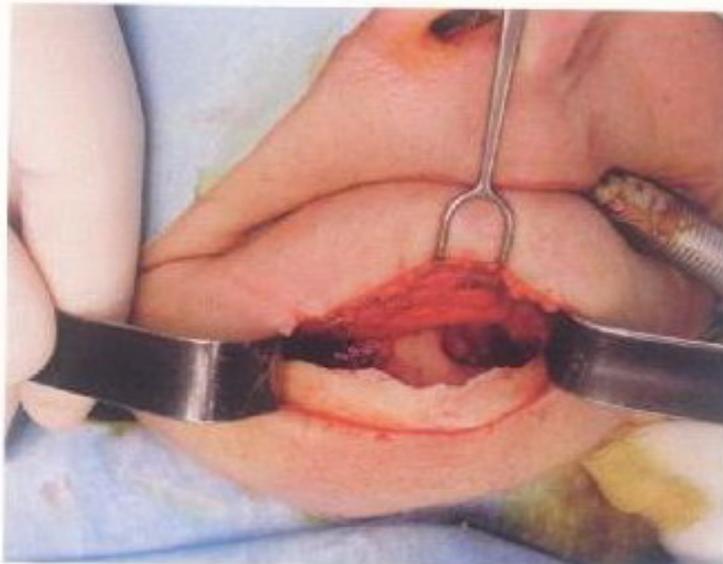
- l'état muqueux;
- l'arcade antagoniste.

### Réparer

La greffe n'est indiquée que si le montage « à la Suédoise » sur 4 à 6 implants symphysaires n'est plus possible, même avec des implants courts.



1-17a Hypoplasie maxillaire et mandibulaire extrême.



1-17b et 1-17c. Autre cas d'atrophie mandibulaire après dégagement par voie sous-mentale. L'os basal résiduel est toujours très dense et en forme de cuvette à concavité supérieure.

## Projet prothétique

Le projet prothétique est élaboré par le spécialiste en prothèse après avoir pris l'avis de l'implantologiste et du chirurgien en charge de la greffe osseuse.

Ce dernier doit s'assurer lors de la consultation que l'indication de la greffe est bien justifiée en vérifiant successivement que :

1. le patient refuse ou ne tolère pas une *prothèse adjointe* ;
2. les *dents restantes* n'offrent pas de solution prothétique plus simple, aussi efficace – et peut-être moins onéreuse – que les implants (bridge collé, bridge conventionnel) ;
3. le *volume osseux résiduel* ne permet pas la pose d'implants ;
4. les implants sont possibles, mais il existe des *facteurs de risques* (bruxisme, espace interarcade important, zone esthétique) justifiant un renforcement alvéolaire par greffe osseuse.

Ces différents points seront au besoin discutés entre les membres de l'équipe soignante avant l'élaboration du plan de traitement.

Il reste à vérifier que l'état général du patient autorise la chirurgie (voir bilan préopératoire) et bien sûr à l'informer en détail sur l'intervention et ses suites :

- contraintes et risques chirurgicaux ;
- différents sites de prélèvement osseux et leur morbidité ;
- pronostic de la reconstruction (excellent pour la greffe de sinus, bon pour la greffe alvéolaire horizontale, mais risque accru de résorption pour les reconstructions verticales) ;
- éventualité d'une chirurgie mucogingivale complémentaire.

Enfin, même si le chirurgien n'est pas qualifié pour discuter de la future prothèse, il est souhaitable qu'il évoque avec le patient les possibilités des *compensations prothétiques* des insuffisances de la chirurgie (fig 1-18). La reconstruction a ses limites et une fausse gencive ou une « overdenture » peut s'avérer indispensable pour atteindre les objectifs attendus de confort et d'esthétique.

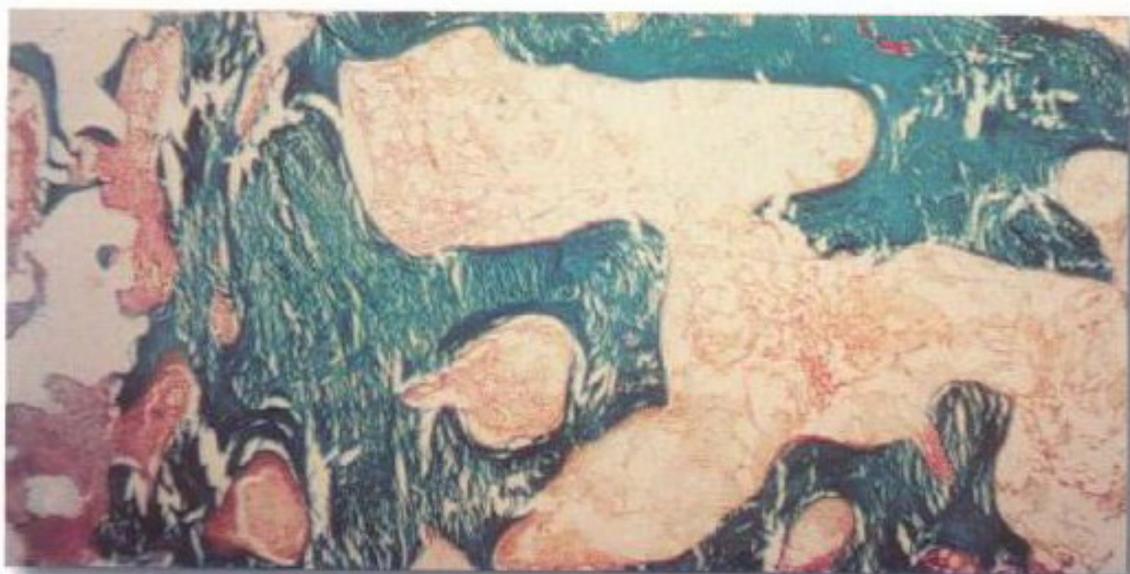
Tous ces éléments, depuis l'abandon ou le refus de la prothèse adjointe jusqu'au type de prothèse fixe définitive, doivent être discutés longuement dans l'intérêt à la fois du chirurgien et des autres praticiens qui n'entraîneront pas leur patient dans un projet irréaliste, et du patient qui pourra décider en toute connaissance de cause d'être ou non greffé. Un patient bien informé court peu le risque d'être déçu. Dans ce même souci et dans celui du respect des obligations médico-légales, le consentement éclairé et le devis, expliqués puis remis au patient le jour de la consultation, devront être recueillis signés, dans les délais légaux, puis archivés.



**1-18** La prothèse permet de compenser les insuffisances de la chirurgie et d'éviter une nouvelle intervention chez ce patient accidenté ayant eu déjà 2 greffes osseuses, implants et greffes gingivales pour remplacer les secteurs 11-14 et 41-32.

# Les matériaux de reconstruction leur cicatrisation

# 2

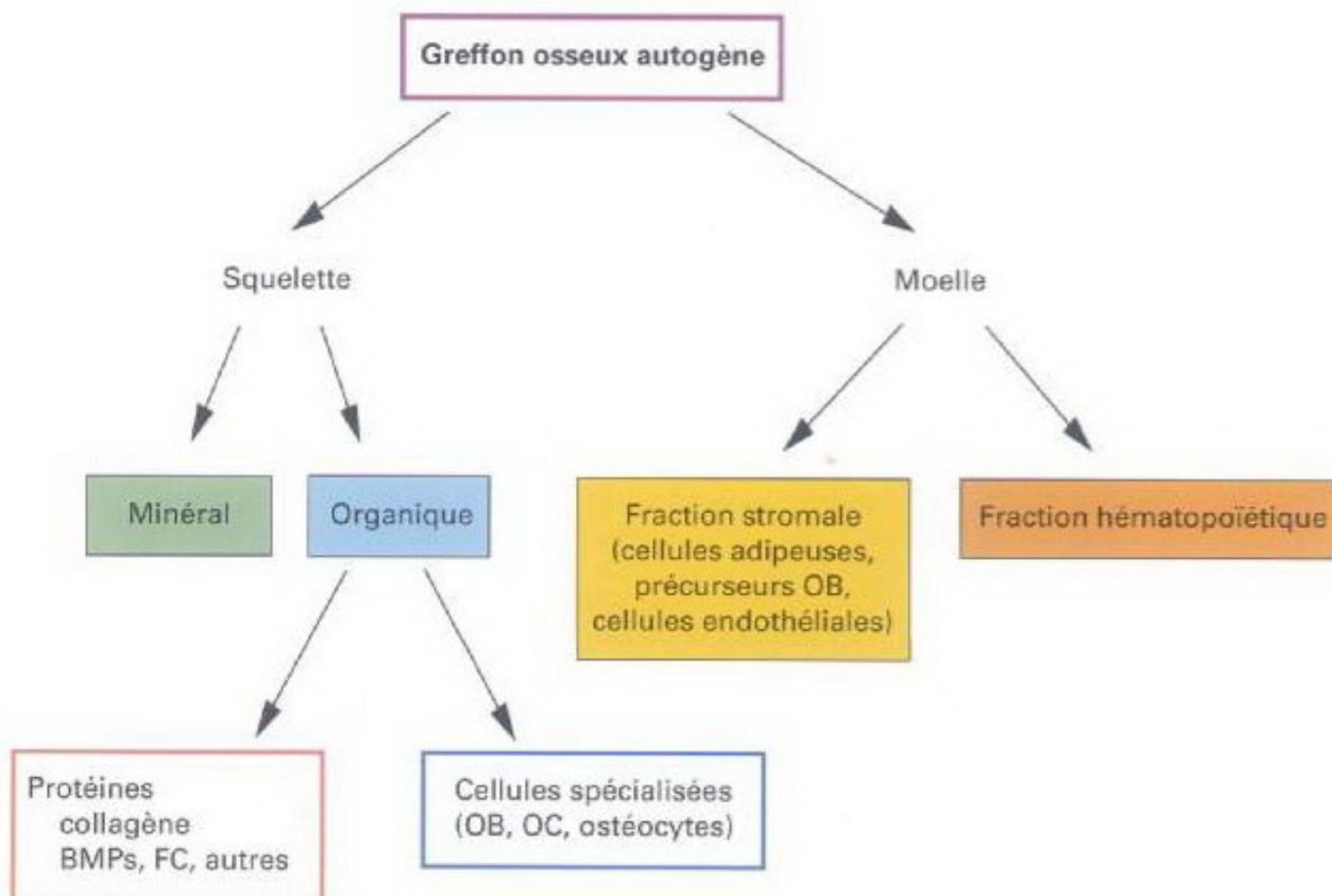


Un greffon osseux autogène est composé d'un squelette minéral lié à une matrice organique et de moelle osseuse (fig 2-1).

Le *squelette* minéralisé emprisonne la matrice organique et rend de ce fait inaccessible, sans déminéralisation, les protéines matricielles.

La *matrice* organique est constituée de protéines, collagènes et protéines non collagéniques telles que les BMP et facteurs de croissance. Elle contient des cellules spécialisées, ostéoblastes, ostéoclastes et ostéocytes. Elle est responsable de phénomènes d'histocompatibilité et peut faire courir un risque infectieux (présence d'Agents Transmissibles Non Conventionnels tel que le prion).

La *moelle* osseuse est vascularisée et peut donc être responsable de la transmission d'agents pathogènes infectieux comme de phénomènes d'histocompatibilité liés au système HLA (Human leucocyte antigen ou CMH complexe majeur d'histocompatibilité).



2-1 Composition d'un greffon osseux autogène.

L'**allogreffe FDDBA** ne comporte que la partie squelettique, déspecifiée, c'est-à-dire débarrassée des cellules spécialisées (= les cellules osseuses). Le **DFDBA** se voit en outre retirer la fraction minérale, alors que la **xénogreffe** n'est constituée que de cette partie minérale du squelette du greffon.

BMPs = bone morphogenetic proteins; FC = facteurs de croissance; OB = ostéoblastes; OC = ostéoclastes

## Possibilités de formation osseuse

- **Ostéo-induction** = « création » (néoformation) d'os, dans un site qui en est dépourvu, à partir de cellules mésenchymateuses sous l'action des protéines morphogénétiques (BMP) (Urist 1965).
- **Ostéoconduction** = croissance osseuse à la surface d'un matériau ostéoconducteur, à partir de l'os environnant.
- **Ostéogénèse** = croissance osseuse à partir des cellules vivantes présentes au sein du greffon.

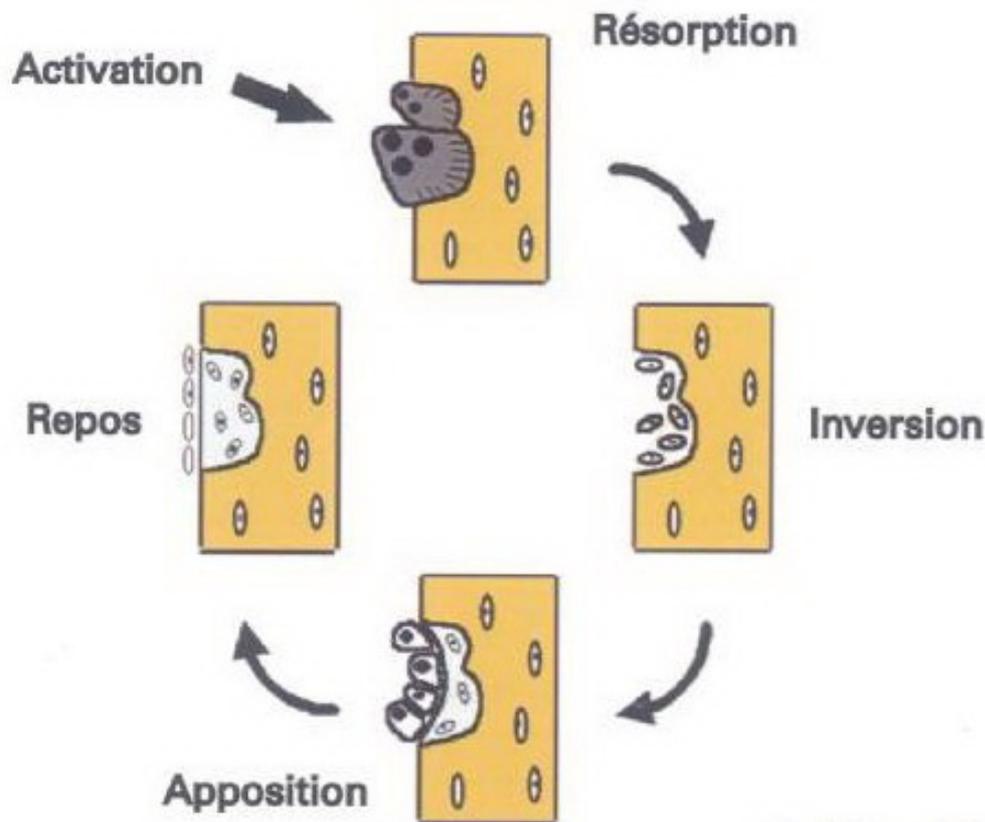
L'os *autogène*, matériau vivant, est le seul à être à la fois ostéogénique, ostéoconducteur et ostéo-inducteur (en fait, la plupart des cellules transplantées meurent (Barth 1893) et le greffon perd en partie ses propriétés ostéogéniques). Les *biomatériaux* (allogreffes, xéno-greffes et matériaux synthétiques) étant des tissus acellulaires comme nous l'avons dit dans l'introduction de ce livre, ne peuvent être qu'ostéoconducteurs (tab 2-1).

Tableau 2-1. Principales propriétés des matériaux utilisés dans le cadre des greffes osseuses.

Matériau	Contenu	Ostéogénique	Ostéo-inducteur	Ostéo-conducteur
Os autogène	Matrice osseuse Cellules ostéogéniques Facteurs de croissance	+ / -	+	+
Allogreffe	Matrice osseuse déspecifiée Absence de cellules Facteurs de croissance	-	+	+
Xéno-greffe	Matrice inorganique minéralisée déspecifiée Absence de cellules Absence de facteurs de croissance	-	-	+
Matériaux synthétiques	Absence de cellules Absence de facteurs de croissance	-	-	+

## Devenir des greffons

De même qu'un tissu vivant saigne, un os greffé doit être revascularisé pour survivre. Les éléments **vasculaires** sont fournis à la fois par le lit osseux receveur (intérêt de perforer la corticale, surtout mandibulaire qui est épaisse) et par les tissus mous, notamment le périoste, qui doivent être manipulés avec précaution. Grâce à cette revascularisation, les processus physiologiques de résorption ostéoclasique et de néoformation osseuse vont entraîner progressivement et plus ou moins complètement le *remplacement du greffon par de l'os néoformé* (fig 2-2). Ces processus s'appliquent à tous les *matériaux de greffe*, qu'ils soient osseux ou synthétiques, mais le résultat final dépend évidemment du volume et des caractéristiques du greffon (architecture, porosité, granulométrie, résorbabilité).



D'après Baron, 1976

2-2 Schéma du remaniement osseux.

Le couplage entre la phase de résorption ostéoclastique et la phase de formation ostéoblastique permet un équilibre entre la quantité d'os résorbé et d'os formé.

## L'os autogène

C'est le matériau de référence du fait de ses propriétés ostéo-inductrices, mais son incorporation et son remodelage dépendent de plusieurs facteurs, notamment embryologiques et architecturaux. On sait que tout os de l'organisme est constitué en proportions variables de deux tissus : cortical et spongieux. La couche périphérique est formée d'**os cortical** dense et compact (« étui cortical » des os longs ou de la mandibule, tables externe et interne de la voûte crânienne), alors que l'**os spongieux**, lâche et friable, occupe la partie centrale. La nature de l'os greffé influe considérablement sur le pronostic d'une reconstruction. On conçoit aisément que l'os cortical, habituellement très dense, se résorbe moins et procure un meilleur ancrage à des implants que l'os spongieux. En revanche, ce dernier, plus malléable et richement vascularisé, s'adapte mieux aux sites récepteurs et cicatrise plus facilement que le cortical sec et plus tardivement revascularisé. Chaque type d'os a donc ses indications : une cavité ostéitique sera comblée après nettoyage avec du spongieux alors que la restauration de reliefs osseux fera plutôt appel à de l'os cortical. En reconstruction préimplantaire et faciale en général, il est largement démontré que l'os cortical donne des résultats bien supérieurs en volume et en densité à tout ce que l'on peut obtenir avec de l'os spongieux. Aucune explication scientifique n'en a été donnée. Il semblerait que la structure compacte de l'os cortical fasse obstacle à la pénétration vasculaire à l'intérieur du greffon, réduisant ainsi l'activité ostéoclastique et la résorption, la progression des capillaires dépendant des canaux de Havers ou de Volkman préexistants ou de l'activité ostéoclastique de remaniement au sein du tissu minéralisé (Pinholt et coll. 1994).

L'os *cortical* est prélevé surtout dans la sphère craniofaciale où les os sont d'origine *membranaire*, ce qui leur confère des propriétés particulières et non sans intérêt : taux de survie cellulaire plus important, concentration plus forte de certains facteurs de croissance, homologie embryologique entre greffon et site receveur (tab 2-II).

**Tableau 2-II.** Principales caractéristiques de l'os autogène selon sa provenance.

Os pariétal ou intrabuccal	Os iliaque
Homologie avec le site receveur : composition matricielle, contenu cellulaire et facteurs de croissance identiques	Pas d'homologie avec le site receveur : composition matricielle, contenu cellulaire et facteurs de croissance différents
Préservation volumétrique	Mauvaise préservation volumétrique

Au total, une autogreffe, outre son pouvoir ostéogénique, fournit à la fois un squelette minéralisé totalement biocompatible et un réservoir de divers facteurs actifs dans la cicatrisation osseuse immédiate. Ces facteurs de croissance sont également libérés plus tard au fur et à mesure de la résorption ostéoclasique du greffon, favorisant ainsi ostéo-induction et ostéoconduction et permettant la poursuite de son incorporation.

## Les biomatériaux

Ce sont des matériaux de remplissage utilisés essentiellement sous forme granuleuse. Ils peuvent donc être indiqués pour combler des alvéoles d'extraction, des déficits péri-implantaires ou pour greffer un sinus maxillaire. Leur colonisation par les cellules osseuses de l'hôte varie en fonction des paramètres déjà mentionnés et notamment du volume de matériau greffé. Même qualifiés de résorbables, ces matériaux restent souvent visibles à la radiographie plusieurs années après leur mise en place. En chirurgie, les particules non résorbées d'hydroxyapatite se distinguent facilement à la fois du tissu osseux auquel elles adhèrent intimement et des tissus mous qu'elles infiltreront sans réaction inflammatoire apparente.

### Allogreffes et xéno-greffes (tab 2-III)

Le risque de transmission d'agent pathogène a conduit progressivement à n'utiliser que des matrices osseuses dépourvues de moelle osseuse et déspecifiées afin de réduire l'antigénité. Elles servent de support permettant la migration des cellules vasculaires et ostéogéniques du site receveur (ostéoconduction).

- **Allogreffes** : le FDDBA (Freeze Dried Bone Allograft) est traité chimiquement pour inactiver les virus potentiels tout en préservant les protéines matricielles et obtenir ainsi un pouvoir ostéo-inducteur. Cependant, sans déminéralisation, ces protéines sont protégées par la fraction minérale et ne peuvent s'exprimer que lorsque le greffon subit un remodelage. C'est pourquoi, un traitement de déminéralisation peut être réalisé, on obtient alors du DFDBA (Demineralized Freeze Dried Bone Allograft). Ces matériaux connaissent une certaine désaffection en raison du risque supposé de contamination par le virus VIH (évalué à 1/2,8 milliards pour le DFDBA), et surtout du risque de transmission d'agents non conventionnels.

Tableau 2-III. Les différents procédés de traitement des greffons osseux et leurs effets.

Traitement	Effets	Greffon obtenu
Lavages	Élimination de la moelle Diminution de l'antigénité	→ Allogreffes fraîches
+ Réfrigération	Anti-infectieux	→ Allogreffes congelées
+ Éthanol	Élimination des graisses Diminution de l'antigénité Anti-infectieux	
+ Déshydratation (lyophilisation)	Anti-infectieux Diminution de l'antigénité Mort cellulaire	→ FDBA (freeze-dried bone allograft)
+ Décalcification	Élimination du calcium Exposition des protéines de formation osseuse	→ DFDBA (decalcified freeze-dried bone allograft)
Traitement thermique (chaleur)	Élimination de la trame organique Élimination du pouvoir infectieux et antigénique	→ Xénogreffes

Les **allogreffes** sont donc des matériaux essentiellement ostéoconducteurs, ayant subi un traitement visant à éliminer l'antigénité (donc déspecifiés) et le risque infectieux. La matrice organique est conservée, mais les protéines d'induction ne peuvent être accessibles que lors du remodelage du greffon ou après déminéralisation (DFDBA). Le rôle ostéo-inducteur reste aléatoire.

- **Xénogreffes**: d'origine corallienne ou bovine, elles sont dénaturées par traitement thermique qui élimine la partie organique. Le **Bio-Oss®**, hydroxyapatite d'origine bovine, est actuellement le matériau le plus utilisé et le mieux documenté dans la littérature. L'absence de tout risque de contamination a été largement prouvée. Il est utilisé sous forme spongieuse avec une granulométrie 0,25-1 mm. Sa résorbabilité est très lente malgré son degré de porosité élevé.

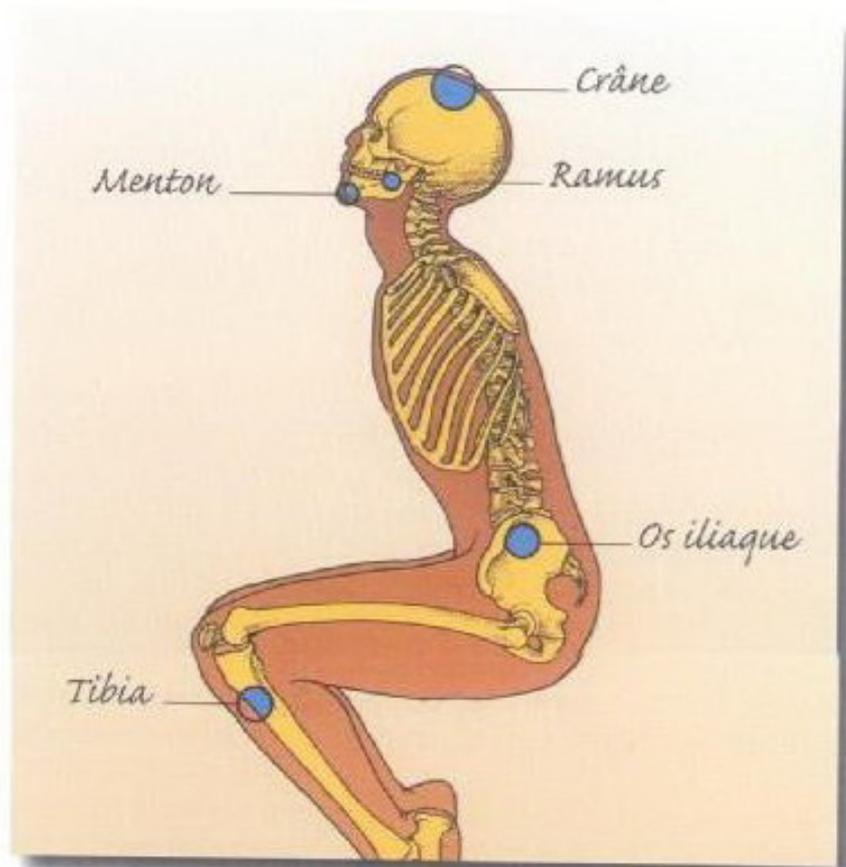
Les **xénogreffes** les plus utilisées sont issues de la portion minérale d'os animal et ne représentent donc que des échafaudages à la migration vasculaire et cellulaire. Elles sont ostéoconductrices.

### Matériaux synthétiques

Constitués soit de phosphate tricalcique (résorbable ou non), soit de silicate comme les bioverres avec des proportions de calcium et de phosphate identiques à celles du tissu osseux, ils présentent la capacité de se lier à l'os et d'agir comme substrat pour la croissance osseuse (ostéoconduction).

# Les sites donneurs

# 3



## Les sites intraoraux

Le maxillaire et la mandibule peuvent être utilisés comme sites donneurs.

Ces sites ont en commun leur origine membranaire, ce qui confère aux greffons des propriétés particulières intéressantes (voir chap. 3, tableau 2). Par ailleurs, la proximité du site receveur et la possibilité de prélever sous anesthésie locale rassurent le patient à défaut de toujours rendre l'opération plus facile.

Le maxillaire ne procure que de l'os spongieux en faible quantité. Inversement, l'os prélevé à la mandibule est essentiellement cortical. Les quantités disponibles varient selon le développement de la symphyse et des régions angulaires.

### LE MAXILLAIRE

Cette structure anatomique est formée de deux régions très différentes : le prémaxillaire constitué d'os compact, compris entre les deux bosses canines, et les régions antrales et tubérositaires, situées en distal de la précédente.

*Le prémaxillaire et les régions antrales ne sont pas utilisés de façon courante comme site donneur.*

*La région tubérositaire est de nature essentiellement spongieuse. Le prélèvement se fait au trépan ou plus simplement à la pince gouge. Les quantités d'os disponibles sont réduites, rarement supérieures à 1 cm<sup>2</sup>.*

*Un scanner permet d'évaluer les dimensions et la structure de la région tubérositaire, examen en outre irremplaçable pour éviter une communication buccosinusienne par effraction du plancher.*

<b>Site donneur :</b>	tubérosité maxillaire
<b>Qualité de l'os :</b>	spongieux + + +
<b>Quantité :</b>	inférieure ou égale à 1 cm <sup>2</sup>
<b>Indications :</b>	ROG, comblement
<b>Risques :</b>	communication buccosinusienne
<b>Avantages :</b>	facilité d'accès, réalisable sous AL
<b>Inconvénients :</b>	variétés dimensionnelles fréquentes

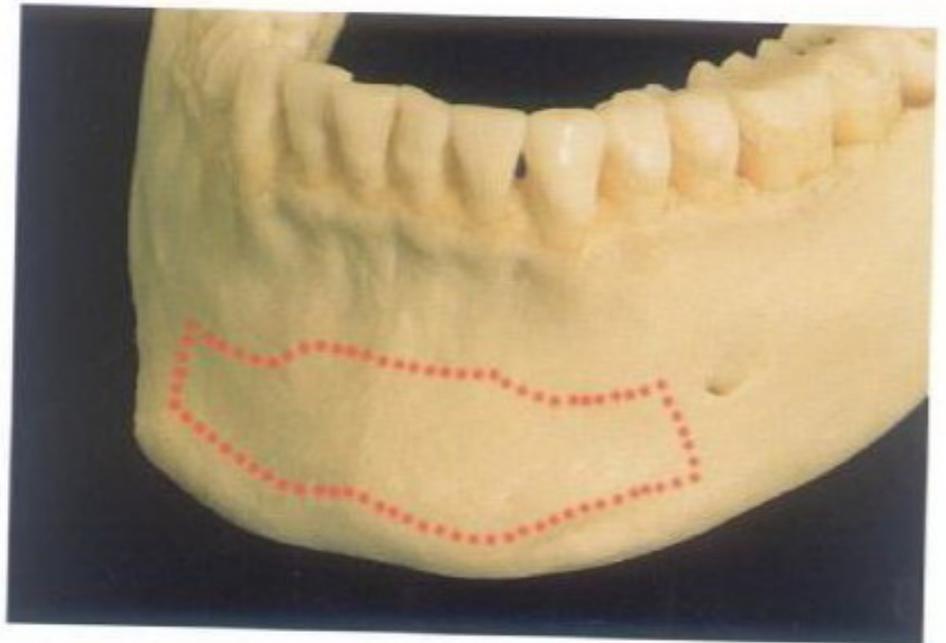
### LA MANDIBULE

Deux sites sont utilisés : la région antérieure ou symphyse, et la région postérieure ou latérale englobant le segment latérodistant du corpus et le segment antéro-inférieur du ramus.

#### La région antérieure

##### **Zone de prélèvement**

Elle est comprise entre les foramens mentonniers, les racines dentaires et le bord basilaire dont il faut évidemment préserver la partie centrale la plus proéminente pour ne pas altérer la forme du menton.



3-1 Limites extrêmes de l'ostectomie respectant les apex et les pédicules mentonniers.

Les éléments anatomiques à respecter sont (fig 3-1) :

- **Les apex** dentaires, notamment des canines.
- **Les pédicules** vasculo-nerveux :
  - *mentonniers* : ils émergent des foramens mentonniers situés habituellement au-dessous et en distal de l'apex de la première prémolaire. Leur trajet intraosseux peut décrire une anse antérieure au foramen, qu'il faut savoir repérer par un examen scanner préopératoire ;
  - *incisifs et canins* : leur cheminement leur fait suivre une topographie souvent médiane par rapport aux corticales linguale et vestibulaire. Ils peuvent être lésés par arrachement dans les prélèvements corticospongieux profonds.
- **La corticale linguale** : son intégrité est une sécurité pour éviter les hémorragies consécutives à la section des insertions musculaires sur sa face linguale et les risques d'hématome du plancher buccal.

### **L'abord chirurgical**

La voie d'abord *sulculaire* est réalisée le long du groupe incisif avec contre-incisions vestibulaires au niveau des canines (fig 3-2 et 3-3).

Son avantage est d'être de pratique courante en chirurgie buccale et parodontale et d'amener directement la dissection dans le plan sous-périosté.

Son inconvénient est l'étendue du lambeau et de la surface dépériostée, puisqu'il faut décoller jusqu'au bord basilaire.

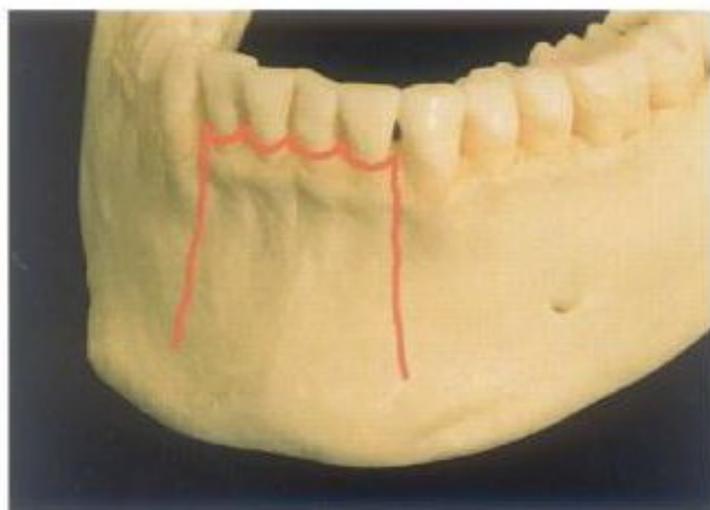
Les cicatrices sont invisibles au niveau sulculaire mais les contre-incisions peuvent laisser persister des brides avec des sensations de « tension » chez certains patients.

La voie d'abord *en muqueuse labiale* est de type voie de génioplastie en V inversé, de canine à canine (fig 3-4a).

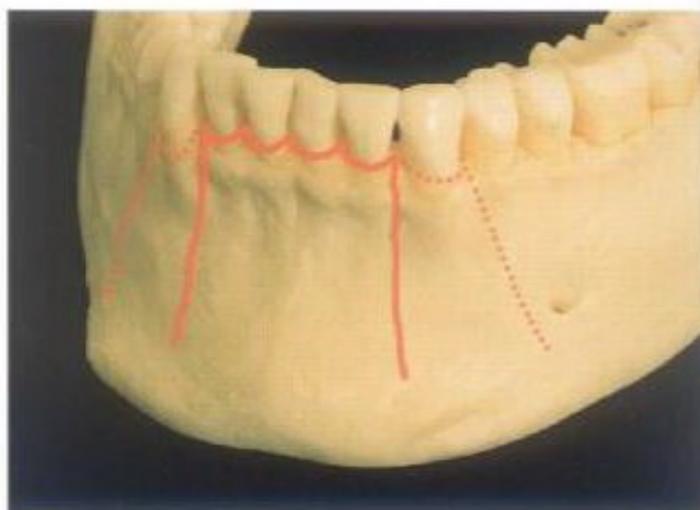
Décollement d'un lambeau muqueux au ras de la couche musculaire jusqu'à l'os, puis dissection sous-périostée jusqu'au bord basilaire.

Son avantage est l'exposition large de la région jusqu'aux foramens mentonniers, permettant le prélèvement de greffons d'assez grande taille, après dissection et protection des pédicules mentonniers (fig 3-4b).

**La dissection**, sous-périostée est aisée. Elle peut dégager des rameaux vasculaires transcorticaux à destinée mentonnaire, dont le sacrifice n'a aucune conséquence notable.



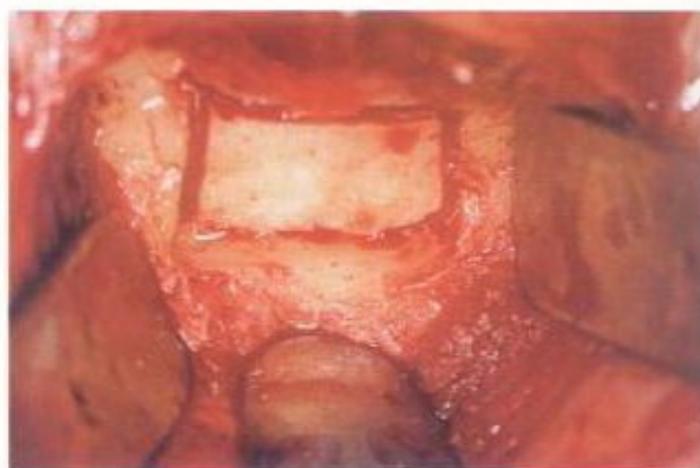
3-2 Voie d'abord sulculaire limitée.



3-3 Voie d'abord sulculaire élargie ; les contre-incisions sont distalées mais restent à distance du trou mentonnier.



3-4a Voie d'abord labiale. Le tracé en V respecte le frein de la lèvre inférieure.



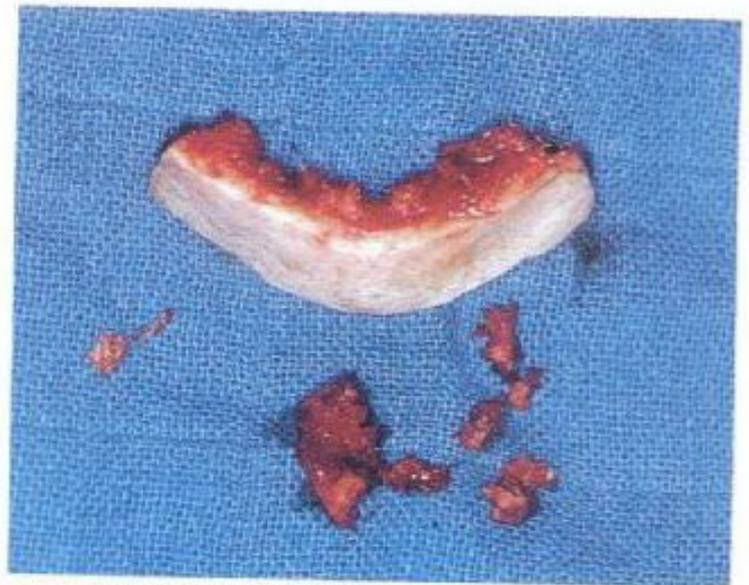
3-4b Les ostéotomies sont faites à la fraise, à la scie ou à la tréphine, selon le type de greffon souhaité.

### Le prélèvement

- On détermine dans un premier temps la surface et l'épaisseur du greffon désiré.
- Les traits d'ostéotomie doivent siéger au moins à 3 mm en dessous des apex dentaires et à 5 mm du rebord basilaire. De la même façon une distance de 5 mm par rapport aux trous mentonniers est un gage de sécurité après repérage et protection des pédicules mentonniers (fig 3-4b et 3-5).
- Le prélèvement de petits fragments corticospongieux est facile avec un trépan monté sur contre-angle. Pour des greffons plus importants, les ostéotomies sont faites au disque ou à la fraise ronde de très petit diamètre (n° 2), qui permet de contrôler au mieux la traversée de la corticale. Le pourtour du greffon étant tracé, on tente de soulever le volet cortical, ce qui n'est possible que s'il repose sur un tissu spongieux friable (fig 3-6). Dans le cas contraire, la découpe à la tréphine ou à la fraise d'un ou deux petits greffons attenant au greffon principal permet l'introduction d'un ostéotome sous la corticale et la luxation progressive de ce greffon. Sous anesthésie locale, les chocs ressentis par le patient lors de la frappe du maillet sur l'ostéotome lui laissent un désagréable souvenir...



3-5 Greffon de grandes taille respectant les marges de sécurité.



3-6 Un greffon d'une telle dimension ne peut être prélevé d'un bloc que si la corticale repose sur un os spongieux très lâche.

- Le prélèvement de l'os spongieux se fait lors de la prise du greffon (celui-ci étant plus ou moins corticospongieux), par adhérence de la structure spongieuse à la face profonde corticale. Un complément d'os spongieux peut être prélevé, soit à la pince gouge, soit à l'ostéotome. C'est notamment lors de ces manœuvres que peut être lésé par arrachement le pédicule incisif.
- Le respect de la corticale interne permet d'éviter le risque d'hémorragie et d'hématome du plancher buccal, consécutifs à la section des insertions musculaires sur la face linguale de la corticale interne.

### **L'hémostase**

- *En cas de plaie vasculaire*: au bistouri électrique ou à la cire à os, plus que par matage.
- *En cas d'hémorragie diffuse*: par application d'une éponge de collagène résorbable (type Pangen®).

La cire à os doit être utilisée en applications ponctuelles, un comblement même partiel du site de prélèvement empêchant toute reconstruction et exposant à une surinfection.

### **La suture**

- En deux plans pour la voie d'abord type génioplastie, en un plan pour la voie d'abord sulculaire (fig 3-7).
- Après évacuation du sang présent dans le décollement, un pansement compressif est appliqué pendant 48 heures pour éviter la collection d'un hématome, avec vessies de glace pour limiter la réaction œdémateuse (fig 3-8).

### **Suites opératoires**

Habituellement très simples, sans douleurs ni œdème important grâce au pansement compressif (fig 3-8). Le patient doit toutefois être prévenu de la possibilité d'ecchymoses compromettant le retour immédiat à une vie sociale normale (fig 3-9).



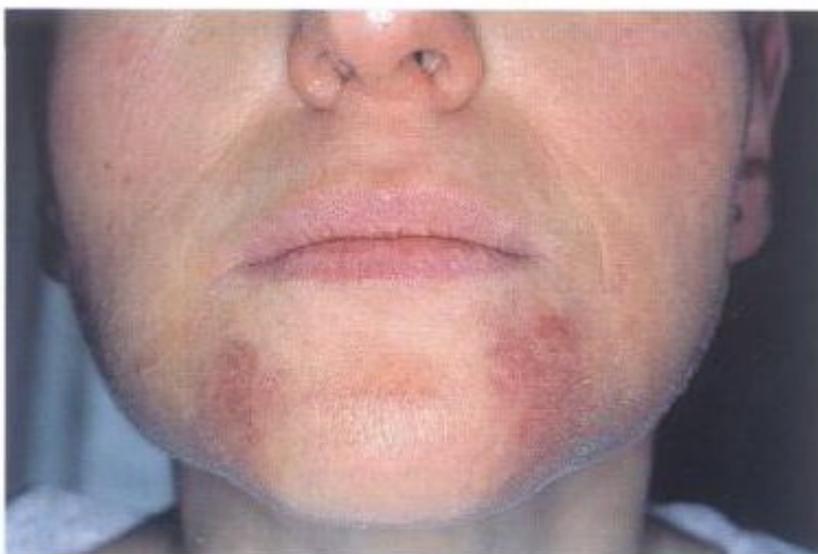
3-7a Suture au fil résorbable, Vicryl Rapide 4/0<sup>®</sup>.



3-7b Après 8 semaines : la cicatrice muqueuse est peu visible.



3-8 Un pansement compressif est essentiel pour prévenir la collection d'un hématome (Bandes d'Élastoplast<sup>®</sup> de 3 cm/15 cm, posées en sous mental et en labial).



3-9 Des ecchymoses peuvent n'apparaître que vers le 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> jour. Elles sont rares et disparaissent en 2 semaines environ.

## Risques

### Vasculaires

Les hémorragies ne sont à craindre qu'en cas de prélèvement bicortical (déconseillé en chirurgie ambulatoire). Si le décollement sous-périosté est limité à la face antérieure de la symphyse et le prélèvement à sa corticale antérieure, le saignement est facilement contrôlé et il importe seulement de veiller à prévenir la formation d'un hématome qui serait à évacuer quelques jours plus tard. En revanche, l'effraction de la corticale postérieure expose à la redoutable complication qu'est l'hématome du plancher buccal avec son risque d'asphyxie par compression.

### Nerveux

La lésion du pédicule incisivocanin est inévitable, à moins de limiter le prélèvement à la couche corticale. Des dysesthésies des incisives et des canines sont signalées dans 2 à 25 % des cas selon les auteurs, pouvant persister sous forme de séquelles hyper ou hypoesthésiques.

Des paresthésies labiomentonnières traduisent une atteinte du nerf mentonnier. Elle est prévenue par une technique opératoire prudente protégeant le nerf à son émergence et tenant compte de son trajet intraosseux.

### Dentaires

Le traumatisme des apex est évité en respectant une distance d'au moins 3 mm entre apex et traits d'ostéotomie. Des mortifications incisives ou canines ont été rapportées dans 3 à 10 % des cas. Des dyschromies et des lésions périapicales ont aussi été signalées.

### Osseux

Fissure ou fracture du greffon lors des manœuvres de soulèvement, rupture du bord basilaire, peuvent survenir si le trait inférieur d'ostéotomie est trop bas situé.

### Esthétiques

Des contractures asymétriques des muscles du menton peuvent s'observer et parfois persister définitivement. Elles peuvent être dues à un décollement labial trop superficiel entamant la couche musculaire ou à l'organisation fibreuse d'un hématome non évacué.

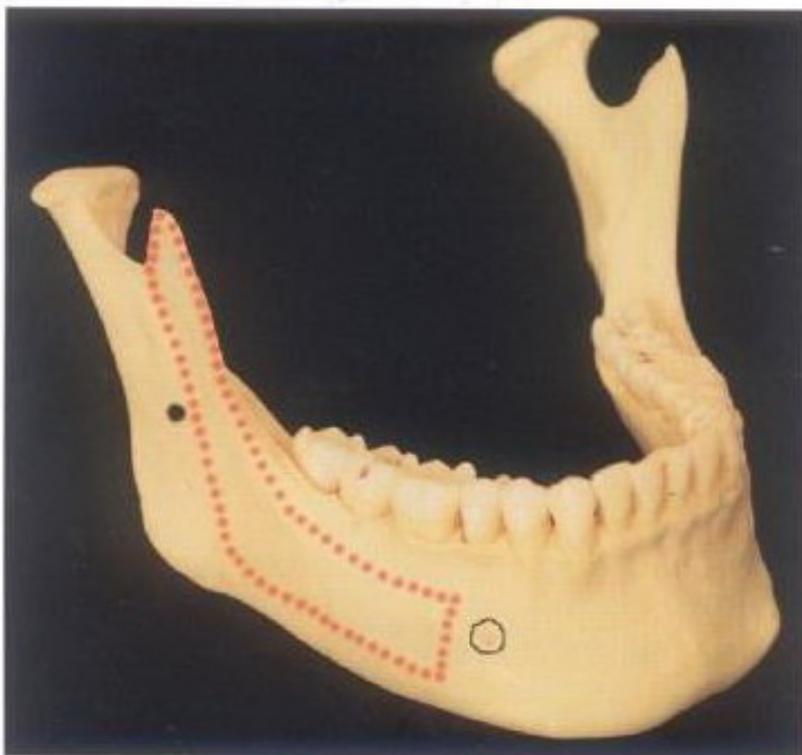
<b>Site donneur :</b>	région antérieure
<b>Nature du greffon :</b>	cortical + + + spongieux +
<b>Quantités :</b>	os cortical : longueur 45 à 50 mm maximum largeur 6 à 13 mm = épaisseur 6 à 9 mm os spongieux : variable selon le type squelettique
<b>Indications :</b>	régénération osseuse guidée greffes de comblement et/ou d'apposition
<b>Risques :</b>	dysesthésies mentonnières
<b>Avantages :</b>	accès facile, réalisable sous anesthésie locale
<b>Inconvénients :</b>	quantité osseuse limitée

### La région postérieure

En arrière du trou mentonnier, la face latérale du corps mandibulaire est d'accès facile. Il est possible de remonter le long de la ligne oblique jusqu'à la pointe du coroné et de prélever dans tout ce secteur un os essentiellement cortical. La quantité disponible est généralement limitée. *Le seul risque est sensitif par lésion du nerf lingual et surtout du nerf alvéolaire inférieur.*

### Zone de prélèvement

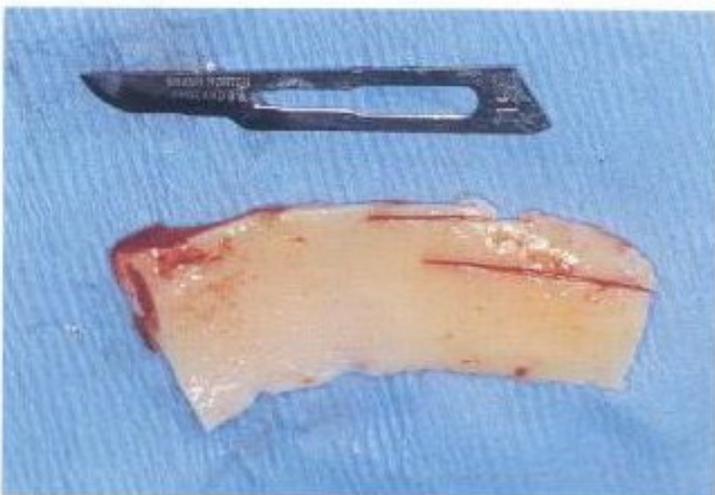
C'est la *moitié antérieure du ramus* (en avant de l'épine de Spix et du canal mandibulaire) et la *partie latérale du corpus en arrière du foramen mentonnier* (fig 3-10a à 3-10d).



3-10a Zone de prélèvement : elle se situe en avant de la projection latérale de l'épine de Spix (pastille noire) et en arrière du foramen mentonnier.



3-10b Tracé type ostectomie de moyenne dimension.



3-10c et 3-10d Face externe et interne du greffon ; os essentiellement cortical.

Les structures à ne pas léser sont les racines des molaires, les nerfs alvéolaires inférieur et lingual, accessoirement le nerf buccal (sensitif pour la muqueuse jugale).

*Situation des racines*: la distance séparant la face vestibulaire des racines molaires de la corticale latérale, diminue d'arrière en avant; ainsi les racines ont une situation de plus en plus vestibulaire, à mesure que l'on se rapproche du foramen mentonnier (fig 3-11).

*Le nerf alvéolaire inférieur* décrit une courbe à concavité antérosupérieure avec des variations de position importantes d'un sujet à l'autre et parfois d'un côté à l'autre chez le même sujet, tant dans le sens transversal – dans les ramus très minces, il n'est pas rare que le nerf occupe une gouttière située dans la corticale externe (fig 3-12) – que dans sa situation verticale par rapport aux racines.

D'une façon générale, à l'exception des premiers millimètres de son trajet dans le canal mandibulaire, le pédicule neurovasculaire s'éloigne progressivement de la corticale externe jusqu'à la deuxième prémolaire où il se dirige alors en dehors vers le foramen mentonnier (fig 3-13a et 3-13b).

*C'est donc en restant à l'aplomb des 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> molaires que l'on risque le moins de léser le nerf alvéolaire inférieur.*

Au total, dans notre expérience, le repérage préalable par tomодensitométrie de la position du canal mandibulaire apparaît indispensable pour limiter les risques de lésion du nerf alvéolaire, tout au moins pour les prélèvements osseux en arrière de la 2<sup>e</sup> molaire.

### **L'abord chirurgical**

L'opération s'apparente à l'extraction d'une dent de sagesse incluse, avec un décollement plus large des tissus. Elle est possible sous anesthésie locale mais sera bien sûr plus confortable avec une sédation intraveineuse ou sous anesthésie générale.

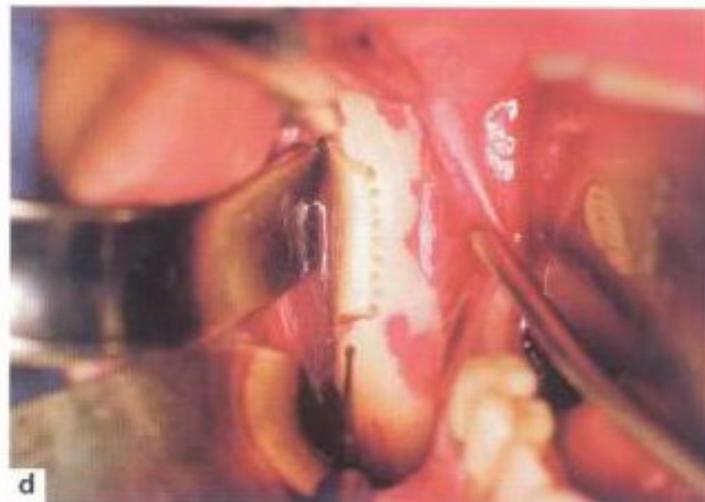
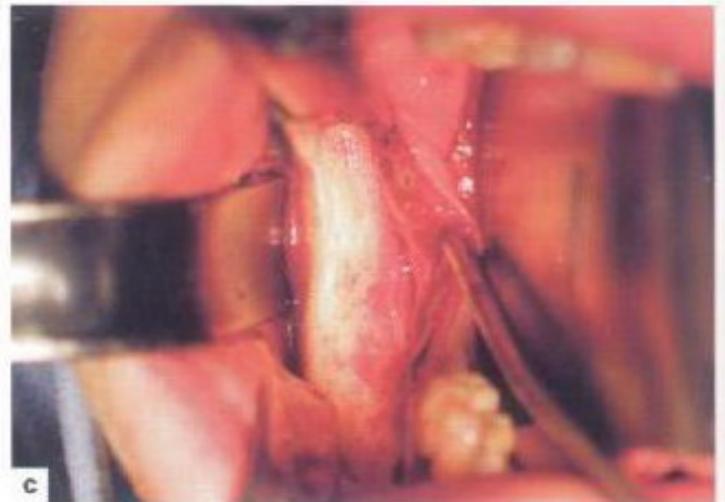
*Voie d'abord*: son étendue dépend de la dimension de greffons souhaitée.

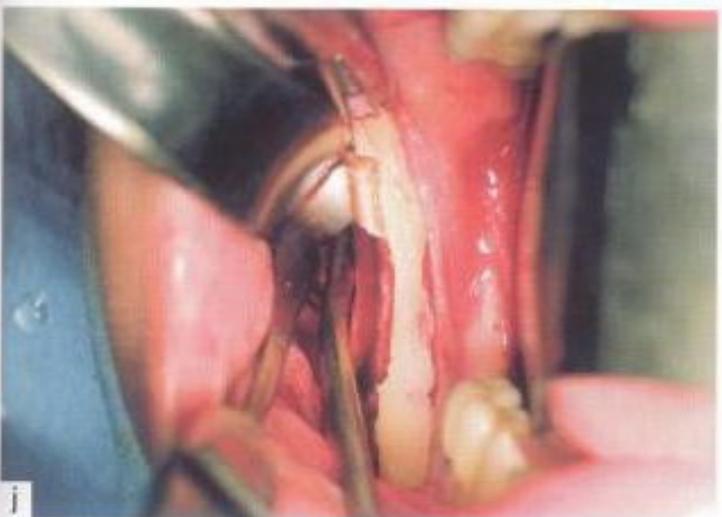
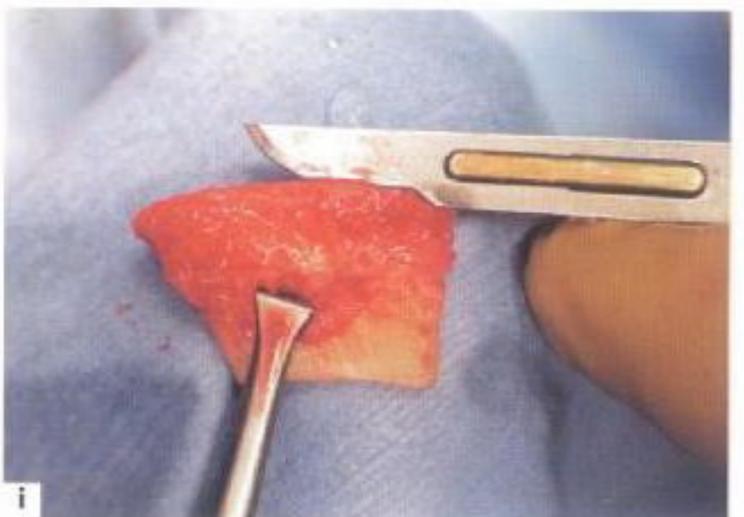
- *la voie sulculaire* est identique à celle de l'abord de la troisième molaire. Il peut être nécessaire de la prolonger en arrière comme la précédente, et en avant par une incision vestibulaire de décharge;
- *la voie muqueuse vestibulaire* est sagittale avec une incision placée à 6/8 mm au-delà de la ligne mucogingivale. Elle s'étend de la région prémolomolaire jusqu'au trigone rétromolaire. Cette incision peut remonter plus ou moins sur le bord antérieur du ramus, sans toutefois dépasser le niveau du plan d'occlusion, afin de ne pas léser la branche externe du nerf buccal (fig 3-14a).

*La dissection* veille à rester au contact de l'os, notamment à la face médiale de l'emplacement de la troisième molaire où le nerf lingual est très proche du périoste. Latéralement, elle s'étend pratiquement jusqu'à l'angle et au bord basilaire pour relâcher les tissus et permettre l'ostéotomie inférieure. En avant, le décollement s'arrête à la 2<sup>e</sup> prémolaire, proche du foramen mentonnier. En arrière, il est possible d'aller jusqu'à l'échancrure sigmoïde et de libérer le coroné des insertions tendineuses du muscle temporal (fig 3-14b et 3-14c).

*Les ostéotomies* sont faites soit à la fraise boule n° 2, soit à la scie circulaire de Khoury qui réalise une section osseuse très fine mais ne permet pas, contrairement à la fraise, de « sentir » le franchissement de la corticale (fig 3-14d à 3-14g).

3-14 Séquences d'un prélèvement ramique.





### Nerveux

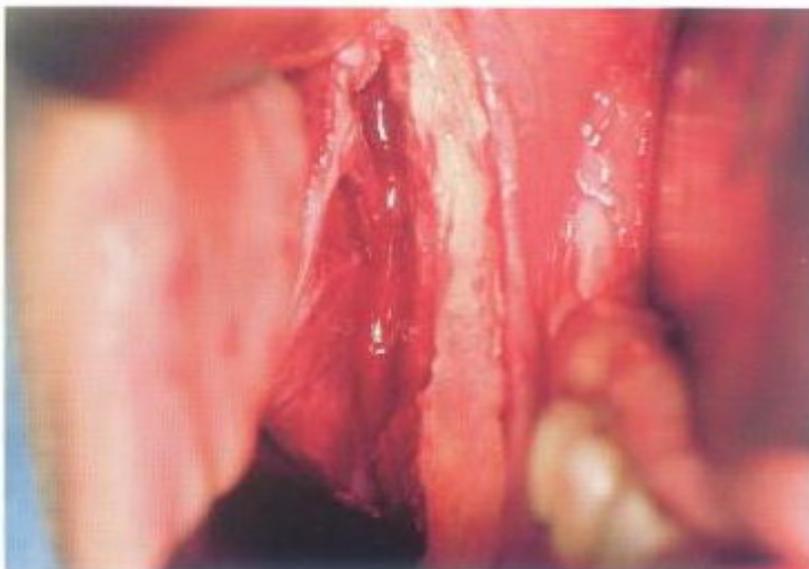
La lésion peropératoire du nerf alvéolaire inférieur ou du nerf lingual peut avoir des conséquences fonctionnelles définitives (séquelles paresthésiques).

Des dysesthésies du V 3, ont été observées dans les suites des prélèvements exposant le nerf alvéolaire inférieur (fig 3-15); rapportées au développement d'un hématome postopératoire; elles sont habituellement régressives en quelques semaines.

### Dentaires

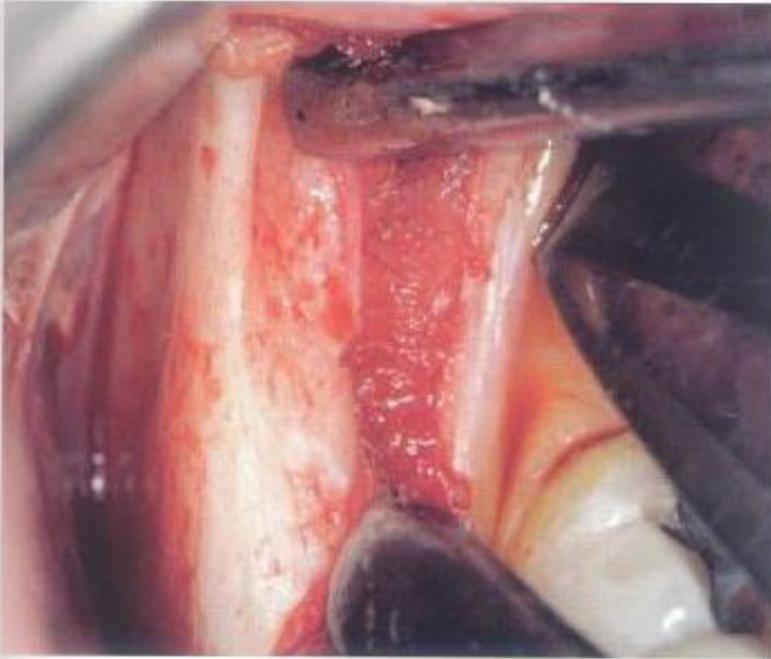
L'exposition des systèmes radiculaires sera évitée par un tracé d'ostéotomie supérieure, situé juste au-dessus de la ligne oblique et par une orientation juxtacorticale de l'ostéotome, lors du clivage et de la luxation du greffon.

<b>Site donneur :</b>	région postérieure
<b>Nature du greffon :</b>	cortical + + + spongieux +
<b>Quantités :</b>	os cortical : longueur 50 à 60 mm maximum largeur 10 à 20 mm = épaisseur 2 à 3 mm = os spongieux +/-
<b>Indications :</b>	régénération osseuse guidée greffes d'apposition + + + et/ou de comblement
<b>Risques :</b>	neurologiques (dans les prélèvements de grandes dimensions et/ou en cas de situation latéralisée du canal mandibulaire)
<b>Avantages :</b>	accès relativement facile, possible sous anesthésie locale site intrabuccal os cortical cicatrice dissimulée
<b>Inconvénients :</b>	peu de spongieux suites parfois pénibles

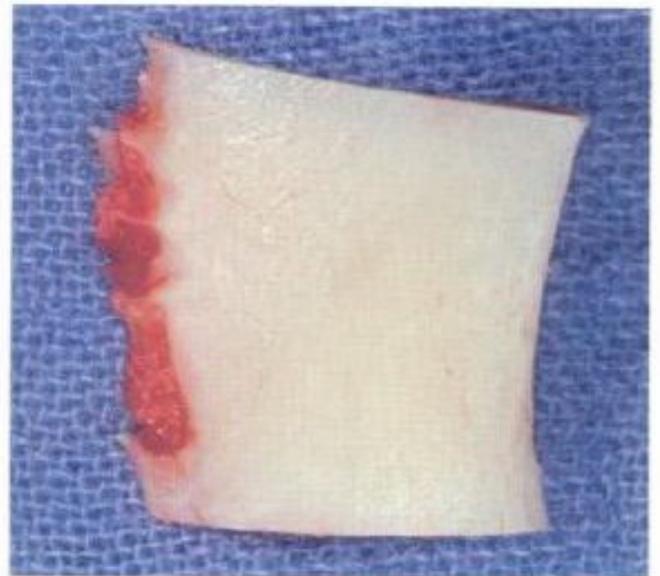


**3-15** Exposition du pédicule vasculonerveux consécutif au prélèvement complémentaire de spongieux : il existe un risque de compression par la constitution d'un hématome postopératoire.

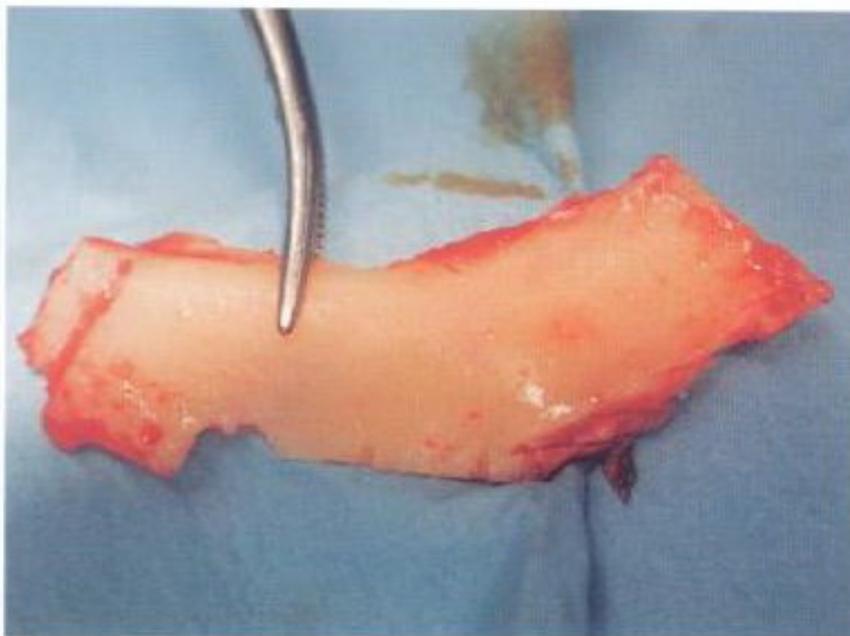
En conclusion les prélèvements intraoraux, permettent d'obtenir un os dont la nature, les dimensions et la morphologie peuvent se prêter, tant à la chirurgie de comblement qu'à celle d'apposition (fig 3-16a). Ils peuvent être utilisés de façon isolée dans les reconstructions de petites et moyennes dimensions - pertes de substance de 1 à 3 dents (fig 3-16b) - ou en association avec d'autres greffons dans les reconstructions de plus grande dimension (fig 3-16c).



**3-16a** Le choix du site de prélèvement est fonction des dimensions, formes et nature souhaitées du greffon, selon la reconstruction à réaliser.



**3-16b** Greffon de petite dimension (site donneur région rétromolaire : 3-16a).



**3-16c** Greffon de grande dimension (site donneur région rétromolaire + corpus).

### Nerveux

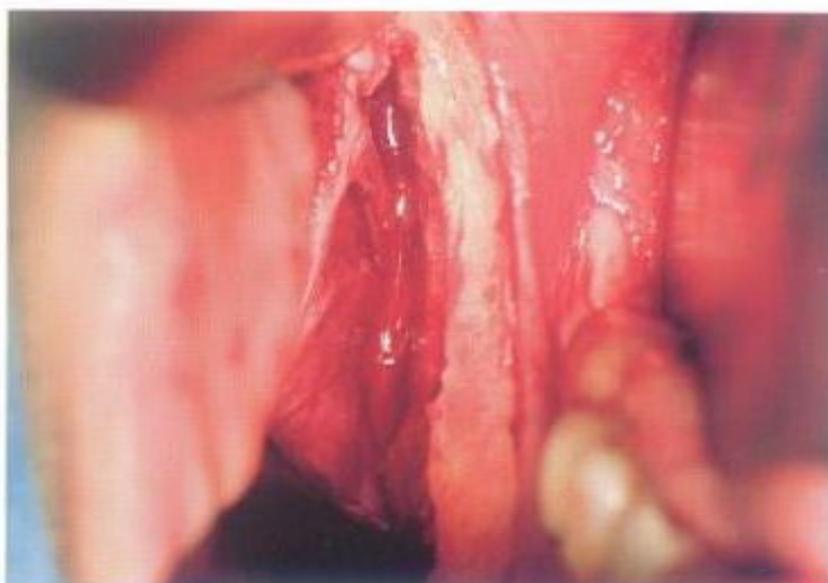
La lésion peropératoire du nerf alvéolaire inférieur ou du nerf lingual peut avoir des conséquences fonctionnelles définitives (séquelles paresthésiques).

Des dysesthésies du V 3, ont été observées dans les suites des prélèvements exposant le nerf alvéolaire inférieur (fig 3-15); rapportées au développement d'un hématome postopératoire; elles sont habituellement régressives en quelques semaines.

### Dentaires

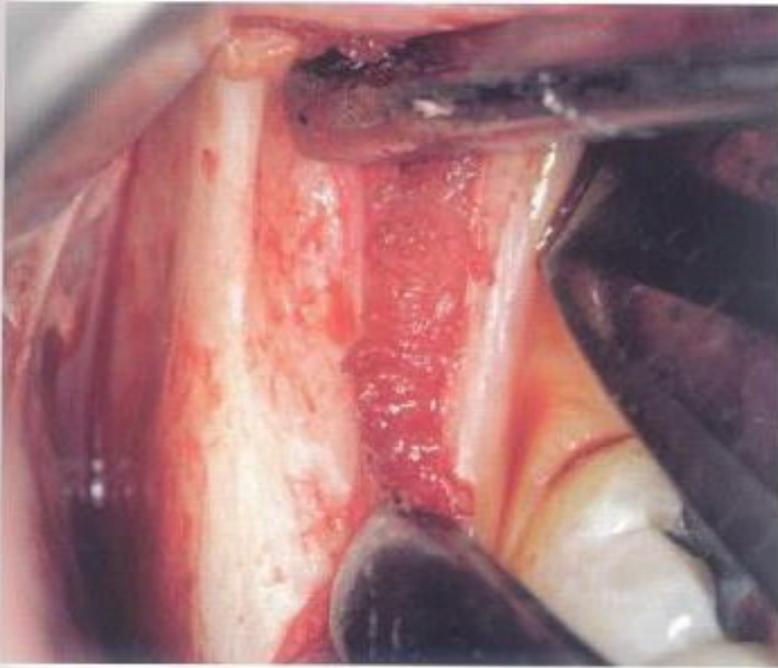
L'exposition des systèmes radiculaires sera évitée par un tracé d'ostéotomie supérieure, situé juste au-dessus de la ligne oblique et par une orientation juxtacorticale de l'ostéotome, lors du clivage et de la luxation du greffon.

<b>Site donneur :</b>	région postérieure
<b>Nature du greffon :</b>	cortical + + + spongieux +
<b>Quantités :</b>	os cortical : longueur 50 à 60 mm maximum largeur 10 à 20 mm = épaisseur 2 à 3 mm = os spongieux +/-
<b>Indications :</b>	régénération osseuse guidée greffes d'aposition + + + et/ou de comblement
<b>Risques :</b>	neurologiques (dans les prélèvements de grandes dimensions et/ou en cas de situation latéralisée du canal mandibulaire)
<b>Avantages :</b>	accès relativement facile, possible sous anesthésie locale site intrabuccal os cortical cicatrice dissimulée
<b>Inconvénients :</b>	peu de spongieux suites parfois pénibles

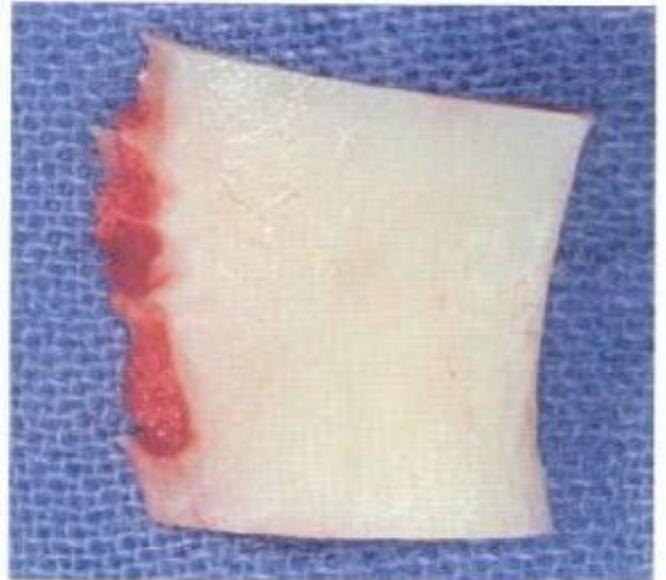


**3-15** Exposition du pédicule vasculonerveux consécutif au prélèvement complémentaire de spongieux : il existe un risque de compression par la constitution d'un hématome postopératoire.

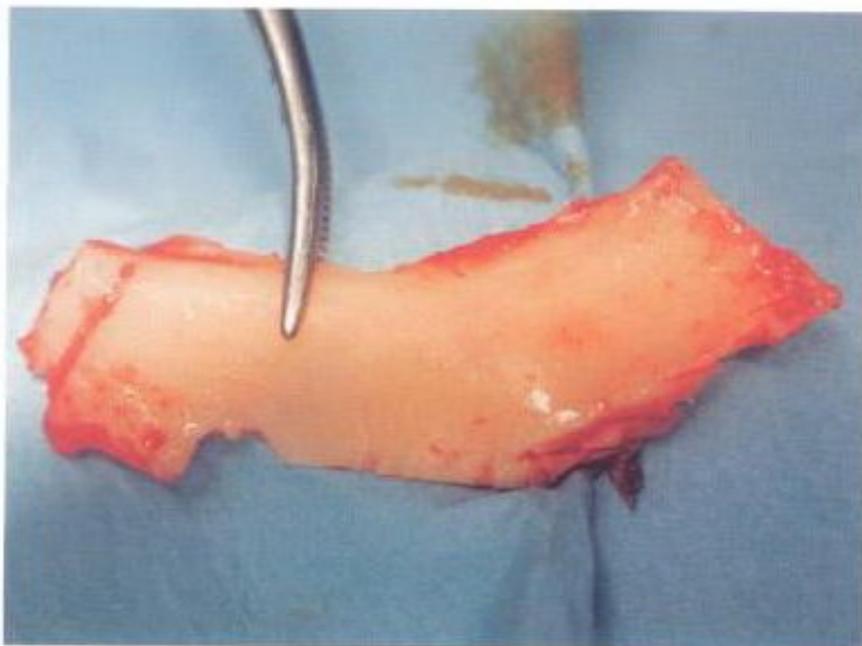
En conclusion les prélèvements intraoraux, permettent d'obtenir un os dont la nature, les dimensions et la morphologie peuvent se prêter, tant à la chirurgie de comblement qu'à celle d'apposition (fig 3-16a). Ils peuvent être utilisés de façon isolée dans les reconstructions de petites et moyennes dimensions – pertes de substance de 1 à 3 dents (fig 3-16b) – ou en association avec d'autres greffons dans les reconstructions de plus grande dimension (fig 3-16c).



**3-16a** Le choix du site de prélèvement est fonction des dimensions, formes et nature souhaitées du greffon, selon la reconstruction à réaliser.



**3-16b** Greffon de petite dimension (site donneur région rétromolaire : 3-16a).



**3-16c** Greffon de grande dimension (site donneur région rétromolaire + corpus).

## Les sites extraoraux

### L'OS ILIAQUE

C'est depuis plus d'un siècle le site de prélèvement le plus utilisé en chirurgie osseuse.

#### Zone de prélèvement

Elle intéresse la partie antérieure de la crête, en arrière de l'épine iliaque antérosupérieure.

#### L'abord chirurgical

Le patient est en décubitus dorsal, avec un billot sous le bassin homolatéral. L'incision est décalée en dehors de la crête et reste en arrière de l'épine iliaque antérosupérieure pour éviter à coup sûr le nerf fémoro-cutané. La crête est ensuite abordée directement en faisant glisser la peau et le tissu cellulaire sous-cutané de bas en haut. La cicatrice est ainsi reportée latéralement (*fig 3-17a*).

#### La dissection

La technique de TESSIER consistant à ouvrir la crête en deux moitiés dans sa longueur pour la préserver et prélever des greffons au-dessous d'elle, de façon à prévenir toute déformation résiduelle, n'est pas à conseiller en reconstruction pré-implantaire où la densité des greffons osseux est un élément essentiel. Or la crête est la seule zone à peu près résistante de l'os iliaque qui soit facilement accessible au prélèvement, encore que la densité osseuse, une fois traversée la mince corticale, en soit généralement faible. Le périoste est incisé sur une longueur variable selon la quantité d'os à prélever. Après avoir exposé plus ou moins largement la crête iliaque selon le volume de greffons nécessaire, et décollé le périoste de la partie interne de l'aile, on prélève des fragments corticospongieux (*fig 3-17b*).

#### Le prélèvement

Il faut veiller à préserver la continuité de la berge latérale de la crête pour éviter une déformation visible après l'opération.

#### L'hémostase et la suture

Après hémostase si nécessaire des tranches osseuses à la cire de Horsley, les berges du périoste sont suturées entre elles par des points de nylon très résistant, voire de fil d'acier. Il est inutile de drainer.

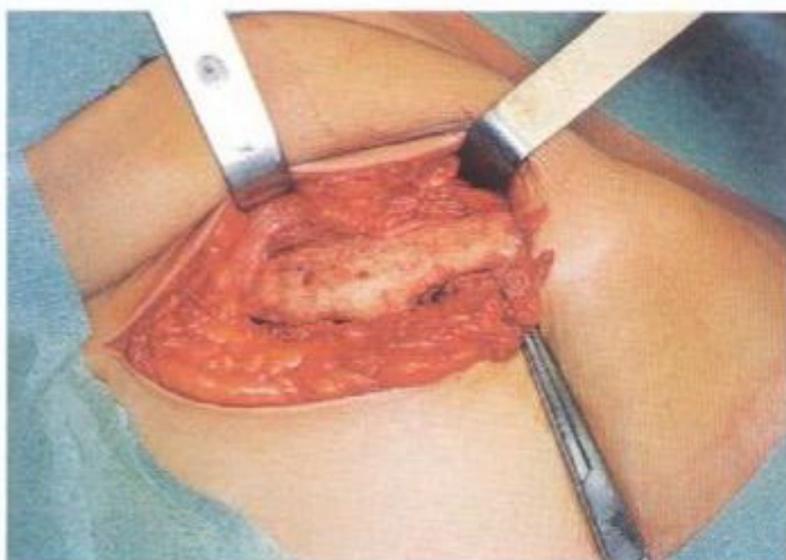
#### Suites opératoires

Elles sont généralement pénibles en raison des douleurs qui gênent la marche pendant plusieurs jours et prolongent l'hospitalisation. La gêne peut persister plusieurs semaines.

#### Risques

- *Neurologiques*, par lésion du nerf fémoro-cutané (sensitif).
- *Osseux* avec fracture de l'aile iliaque (si prélèvement trop antérieur).
- *Esthétiques*, avec cicatrice cutanée et modification morphologique de l'épine iliaque antérieure, visible essentiellement chez le sujet mince.

**3-17a** L'incision cutanée est décalée en dehors de la crête iliaque pour être moins visible, le prélèvement est fait sur la crête iliaque dont l'une des deux berges (interne ou externe) doit être respectée pour éviter une dépression inesthétique.



**3-17b** L'aile iliaque est un os à prédominance spongieuse. Même la partie dense de la crête procure des blocs plus spongieux que corticaux.

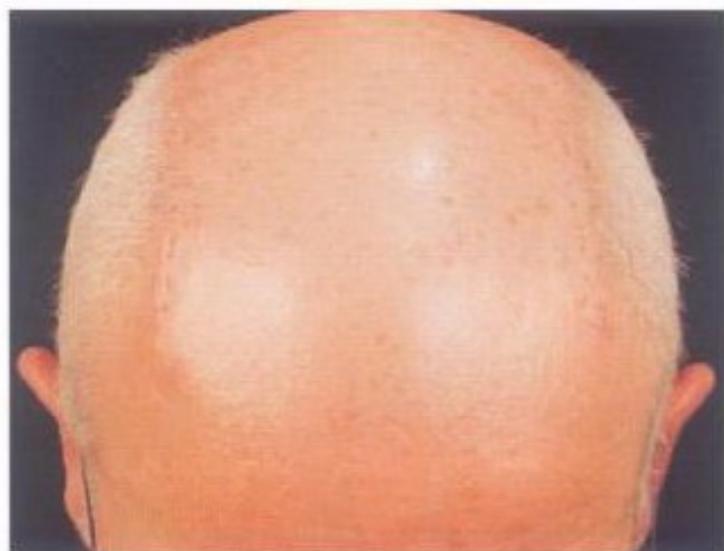


<b>Site donneur :</b>	aile iliaque
<b>Nature du greffon :</b>	spongieux + + + cortical +
<b>Quantités :</b>	os cortical : peu os spongieux : abondant
<b>Indications :</b>	greffe de comblement + + +
<b>Risques :</b>	« fonte » secondaire des greffons d'apposition
<b>Avantages :</b>	os abondant os essentiellement spongieux, peu intéressant en chirurgie pré-implantaire, mais utile pour greffer en terrain défavorable
<b>Inconvénients :</b>	faible densité douleurs postopératoires hospitalisation (douleurs) 2 à 3 jours au minimum cicatrice cutanée anesthésie générale

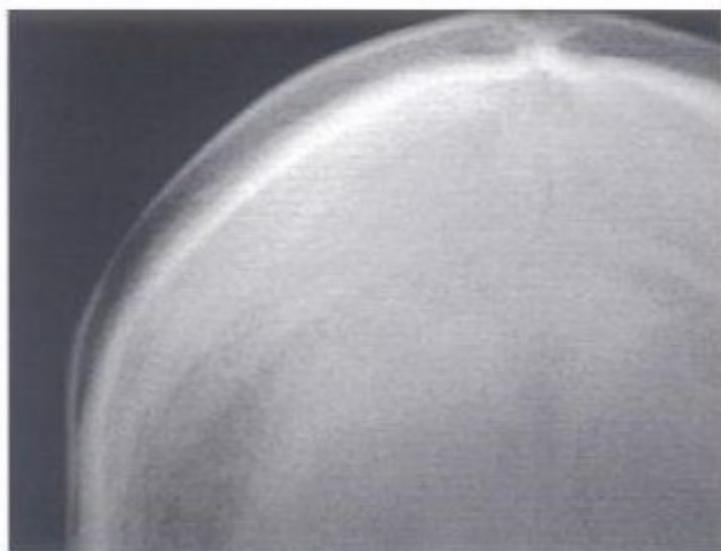
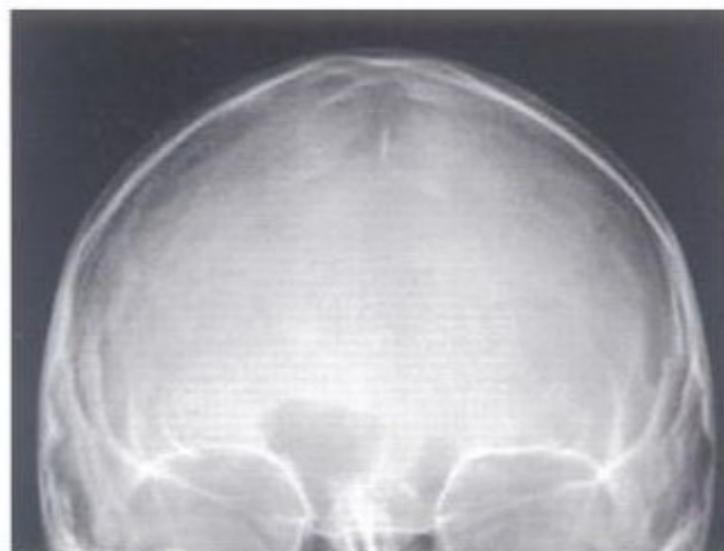
## L'OS CRÂNIEN

Popularisé par Paul TESSIER au début des années 80, le prélèvement pariétal crânien réunit toutes les qualités pour une reconstruction préimplantaire (pas de cicatrice visible, peu ou pas de douleurs, os en quantité importante et de forte densité). *Les suites opératoires sont les plus simples de tous les sites donneurs, y compris intraoraux.* L'os ne se régénérant pas, il persiste une dépression qui peut être gênante en cas de calvitie. Un prélèvement bilatéral en réduit les conséquences esthétiques, sachant qu'une cicatrice en zone glabre est pratiquement invisible (fig 3-18).

Avant l'opération, des téléradiographies de profil strict et de face en incidences standard et nez - front - plaque permettent d'évaluer l'épaisseur de la voûte et la densité du diploé (fig 3-19).



**3-18** Cicatrice en zone glabre le prélèvement est fait sur l'os pariétal (des 2 cotés en cas de calvitie). Aspect au 8<sup>e</sup> jour d'un prélèvement pariétal bilatéral. Les cicatrices cutanées situées en bordure et en avant des zones chevelues seront quasiment invisibles.



**3-19a et 3-19b** Téléradiographies en incidence face standard et face basse montrant des voûtes d'épaisseurs très différentes mais où le prélèvement de la table externe sera facile car le diploé est peu dense. (zone habituellement spongieuse entre table externe et table interne).

*Pendant l'opération, la table est en légère proclivité, la têtière doit permettre de fléchir la tête pour exposer la région pariétale. Le rasage est fait d'avant en arrière sur une largeur d'environ 8 mm, à mi-distance de la ligne médiane et de la crête temporale, en veillant à rester à trois travers de doigt environ de la ligne médiane (fig 3-20).*

### **La voie d'abord**

La longueur de l'incision varie selon l'importance du prélèvement. Le cuir chevelu est infiltré à la xylocaïne adrénalinée en début d'intervention. Le temps nécessaire à la dissection du site receveur (maxillaire, mandibule ou autre) permet ainsi au vasoconstricteur d'agir et au chirurgien d'opérer sur un cuir chevelu quasiment exsangue.

### **La dissection**

Après avoir incisé d'emblée jusqu'à l'os, puis ruginé le pariétal, on veille à débarrasser la surface osseuse de tout débris périosté.

### **Le prélèvement**

Les limites de la zone de prélèvement sont tracées superficiellement à la scie oscillante juste en arrière de la suture coronale, la limite interne restant à distance de la suture sagittale, la limite externe pouvant dépasser la crête temporale selon l'épaisseur de l'os à la radiographie. On commence par prélever une baguette transversale étroite pour évaluer précisément l'épaisseur de la table externe et la densité du diploé. La scie oscillante marque les contours du greffon, puis une fraise cylindrique (« à fissure ») complète la section de la corticale externe jusqu'au diploé. La pièce à main est dirigée obliquement pour permettre ensuite à l'ostéotome de travailler obliquement, aussi tangentiellement que possible à la voûte crânienne (fig 3-21).

Il convient d'être particulièrement vigilant à ce stade pour ne pas traverser la corticale interne et risquer une plaie intracrânienne. *Il faut n'utiliser que des ostéotomes à lame courte et parfaitement rigide pour éviter toute fausse route.*

L'exposition de la dure-mère ne constitue pas un facteur de gravité mais impose une surveillance particulière dans les suites opératoires immédiates (voir chapitre complications). Après avoir prélevé la quantité de greffons nécessaire (fig 3-22 et 3-23), les berges de la zone donneuse sont abattues à l'ostéotome, puis émoussées et aplanies avec une grosse fraise à résine. *Ce nivellement doit être très soigneux, la dépression du cuir chevelu étant le seul stigmatisme clinique du prélèvement crânien.*

### **L'hémostase**

Utilisation de la cire à os; elle est faite à la demande.

### **La suture**

Après mise en place d'un drain de Redon, le cuir chevelu est suturé en deux plans (galéa et peau) au fil résorbable, sauf chez l'homme où la peau est fermée au nylon 4/0 pour assurer une cicatrice de meilleure qualité. Un pansement de tête classique à deux bandes Velpeau® est laissé en place jusqu'au lendemain.

### **Suites opératoires**

Elles sont le plus souvent très simples, sans œdème ni ecchymoses. Une fois retirés pansement et drain et fait un shampooing, le site donneur est pratiquement invisible et le bourrelet cicatriciel s'affaîssera en quelques semaines. La douleur se réduit généralement à une sensation de tension du cuir chevelu et la reprise de l'activité est de ce fait possible très rapidement. Une asthénie importante peut s'observer la première semaine.

## Risques

*Neurologiques* essentiellement : plusieurs accidents sévères ont été rapportés dans la littérature. Personnellement, sur plus de 1000 prélèvements crâniens, nous avons observé 4 hématomes sous-cutanés (par saignement du cuir chevelu et inefficacité du drain), dont l'un s'est complété d'un hématome extradural avec coma vigile et hémiparésie à la 7<sup>e</sup> heure postopératoire, chez une patiente de 70 ans dont la minceur de la voûte pariétale avait entraîné une exposition de la dure-mère sur une surface pourtant réduite (inférieure à 2 cm<sup>2</sup>). Après évacuation des caillots et suspension durale, la récupération neurologique a été totale en quelques heures, le diagnostic ayant été fait très rapidement. C'est dire la nécessité d'une surveillance étroite pendant les heures qui suivent le prélèvement.

<b>Site donneur :</b>	calvarial
<b>Nature du greffon :</b>	cortical + + + spongieux + +
<b>Quantités :</b>	os cortical : abondant os spongieux : variable
<b>Indications :</b>	greffes de tout type à but de reconstruction
<b>Avantages :</b>	os cortical et spongieux généralement abondant cicatrice pratiquement invisible suites opératoires très simples : œdème minime, douleurs quasi inexistantes, ecchymoses rarissimes prélèvement possible à tout âge, en étant bien sûr d'autant plus prudent que le sujet est plus âgé.
<b>Inconvénients :</b>	anesthésie générale os parfois cassant, purement cortical, sans diploé dépression du cuir chevelu pouvant entraîner une gêne esthétique chez les sujets chauves (sauf si prélèvement bilatéral).

**La voûte crânienne est à notre avis le meilleur site donneur pour la reconstruction maxillofaciale.** Toutefois le risque neurologique doit toujours être présent à l'esprit et, quel que soit l'entraînement du chirurgien maxillofacial pratiquant ce type de prélèvement, son organisation doit lui permettre de se faire assister par un confrère neurochirurgien en cas de complication.

## AUTRES SITES DONNEURS

### Le tibia

Ce site est pratiquement abandonné en raison des douleurs, de la cicatrice et du risque de fracture. Ce n'est qu'en cas d'impossibilité de prélever aux autres endroits qu'une greffe tibiale est envisagée.

### Les transplants osseux vascularisés

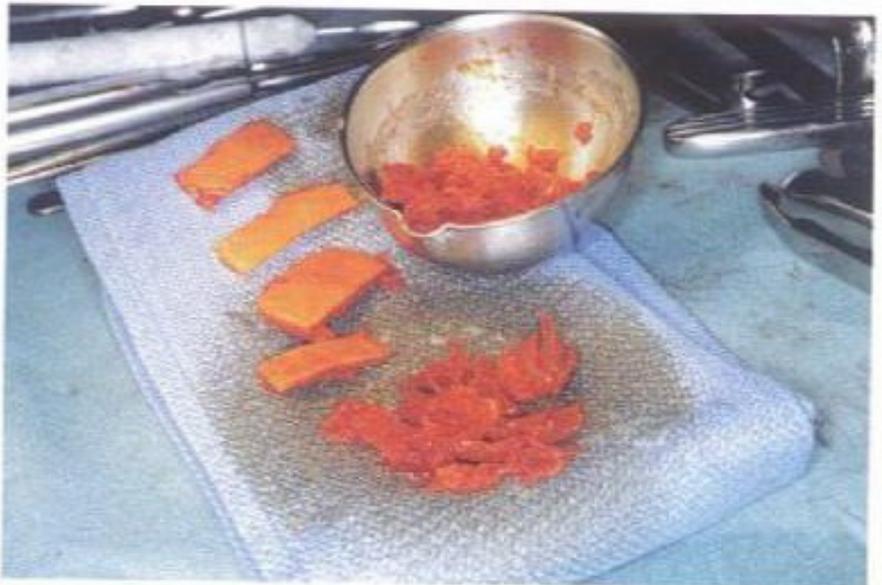
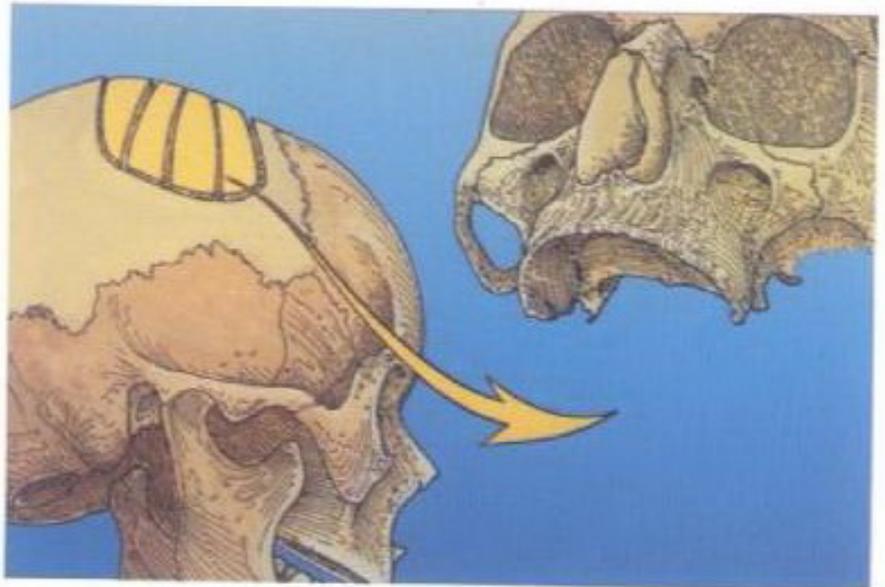
Crête iliaque, péroné, omoplate, clavicule, sont indiqués en terrain défavorable, notamment chez les sujets irradiés.



3-20 Préparation du site donneur dans la région pariétale droite à mi-distance de la ligne médiane et de la crête temporale.



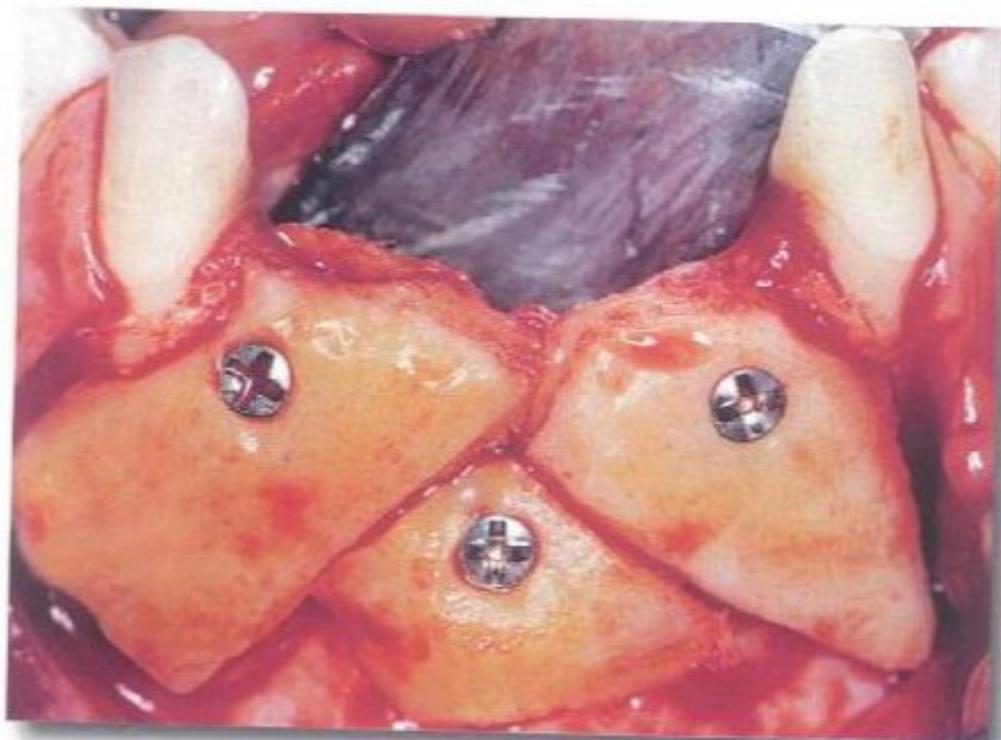
3-21 Prélèvement d'une plaque corticospongieuse. La facilité du clivage dépend de la densité du diploë, la quantité disponible d'os spongieux dépendant de son épaisseur.



3-22 et 3-23 Une seule région pariétale procure habituellement suffisamment d'os cortical et spongieux pour reconstruire la totalité d'un maxillaire.

# La reconstruction

# 4



L'objectif de la greffe osseuse est de *construire un os vivant* dans lequel les implants pourront s'ostéo-intégrer. Cette *construction doit être dense* pour s'opposer aux phénomènes de résorption et procurer le meilleur ancrage primaire aux implants. L'autogreffe corticale remplit au mieux ces conditions.

L'âge n'a pas d'influence sur la prise des greffons osseux, mais la résorption chez l'enfant (dont le squelette n'est pas totalement minéralisé) est d'autant plus marquée que le sujet est plus jeune. Il semble donc préférable d'attendre la fin de la croissance, c'est-à-dire l'âge de 17 à 18 ans, pour entreprendre une reconstruction, sauf peut-être pour la greffe de sinus.

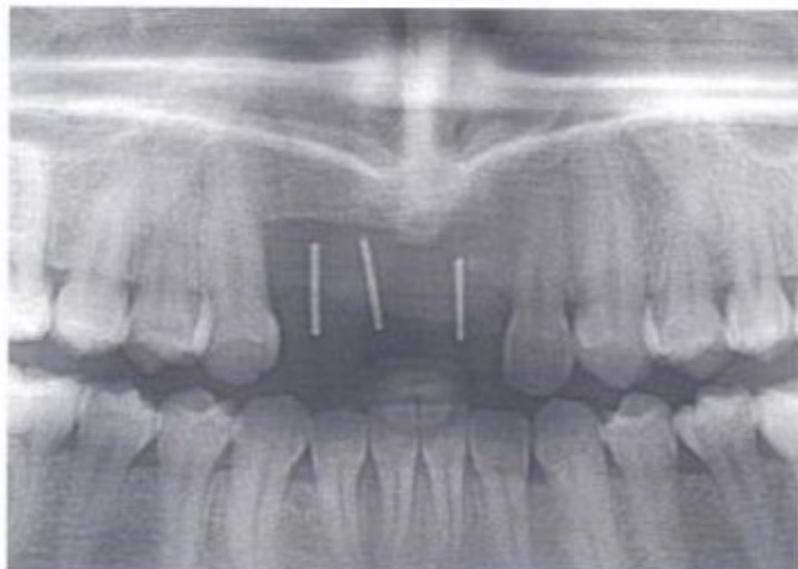
## Bilan préopératoire

Ce bilan a pour but, d'évaluer l'état général du patient, de s'assurer de l'absence de contre-indications à un acte opératoire et à une anesthésie générale. Il doit renseigner sur l'existence d'une intoxication tabagique; l'arrêt du tabac doit être effectif plusieurs semaines et si possible plusieurs mois avant l'opération et maintenu les 2 mois suivants (une consommation supérieure à 10 cigarettes par jour est considérée comme un facteur de risque).

Il permet de juger des conditions locales par l'examen clinique, les radiographies et le scanner: *espace occlusal* (surtout dans les secteurs molaires), état gingivodentaire, en particulier le degré d'*ostéolyse autour des racines* dentaires bordant le déficit osseux (fig 4-1).

*Il faut choisir le type de greffon en fonction du siège et de l'étendue du déficit, et discuter du site donneur avec le patient.*

- Les pertes de substance très limitées peuvent être reconstruites avec des greffons prélevés sur le menton ou le ramus.
- Dès que le déficit atteint un certain volume, il est indispensable de recourir au prélèvement crânien ou iliaque. La reconstruction des formes extrêmes peut nécessiter plusieurs opérations à trois ou quatre mois d'intervalle. Rappelons que, de tous les sites donneurs, *le crâne est celui dont les suites opératoires sont les plus simples. C'est à notre avis, même pour des quantités d'os très faibles, la zone de prélèvement idéale dès lors que l'intervention est faite sous anesthésie générale.*



**4-1** La perte osseuse sur le versant mésial de 13 empêche toute reconstruction. La dent sera extraite au minimum deux mois avant la greffe pour que la gencive soit parfaitement cicatrisée.

Il faut préparer le terrain local : tout foyer dentaire doit être impérativement traité. La maladie parodontale n'est pas une contre-indication mais des soins rigoureux (curetages, lavages antiseptiques) sont souhaitables avant l'opération. Une dent traitée récemment avec persistance d'une image périapicale à la radiographie peut éventuellement être conservée pour assurer la stabilité d'une prothèse adjointe ou conjointe, en prévenant le patient du risque infectieux encouru (risque qui semble faible). En cas d'extraction dans la zone à greffer, on attendra au moins deux mois pour que la cicatrisation gingivale soit complète.

Une opacité sinusienne peut justifier une consultation auprès d'un confrère ORL. Une communication buccosinusienne doit être fermée avant d'envisager une reconstruction par greffe osseuse.

Un guide chirurgical portant les dents absentes (qui peut être le bridge ou la prothèse adjointe du patient) est toujours utile dans les édentements segmentaires pour évaluer la quantité d'os nécessaire, notamment en vestibulaire.

## Autogreffes osseuses

### Règles générales

#### **Anesthésie**

Une reconstruction demande souvent du temps, et l'anesthésie générale ou même l'anesthésie locale avec sédation intraveineuse (neuroleptanalgie), procure au patient et au chirurgien un confort majeur par rapport à une intervention menée sous anesthésie locale seule. Le patient peut n'être hospitalisé que 24 heures, voire la journée seulement selon le site de prélèvement des greffons.

En cas d'anesthésie générale, de loin préférable à notre avis, l'intubation trachéale peut être faite par voie orale ou nasale. L'intubation nasotrachéale est préférable dans tous les cas de reconstruction des secteurs alvéolaires postérieurs, car il faut pouvoir mettre les arcades en occlusion pour contrôler l'espace occlusal résiduel après mise en place des greffons.

#### **Voie d'abord**

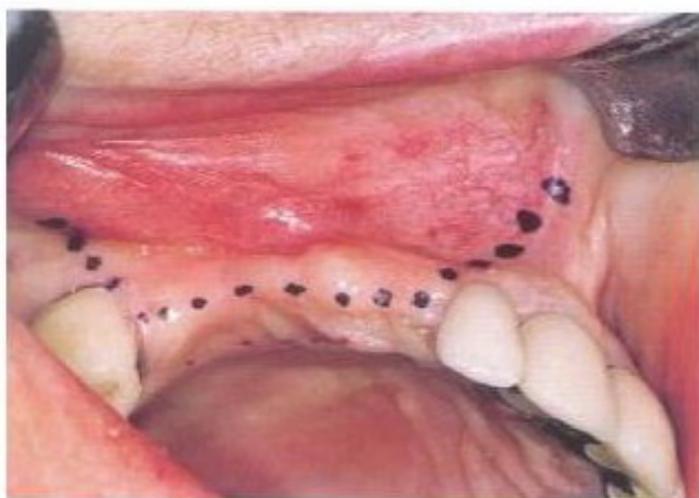
*Elle doit permettre l'exposition directe et large de la zone à greffer et le recouvrement facile des greffons après leur mise en place.*

Le bon sens voudrait que l'on incise à distance de la zone à reconstruire afin que les greffons soient recouverts hermétiquement par un lambeau intact et bien vascularisé. C'est pourquoi il est conseillé d'inciser habituellement dans le vestibule, parfois sur le palais. Ce dernier type d'incision est une source d'inconfort pour le patient dont la langue est en contact permanent avec les fils de suture.

L'incision vestibulaire est plus simple à suturer et offre la possibilité d'une fermeture en deux plans. C'est celle qui est utilisée dans les édentements complets ou pour un abord isolé du sinus maxillaire chez un patient encore denté.

Dans les autres cas, qui sont les plus fréquents, et surtout lorsque la gencive semble incomplètement cicatrisée sur la crête alvéolaire, on préférera un abord direct, cristaux (indispensable pour une reconstruction alvéolaire), prolongé en mésial et en distal par une ou deux contre-incisions vestibulaires remontant le long de la ou des dents adjacentes au secteur édenté.

Le décollement des berges et du lambeau est conduit d'emblée au ras de l'os, en respectant au maximum le périoste (fig 4-2).



4-2a L'incision crestale va jusqu'au contact des dents, puis remonte en vestibulaire par deux contre-incisions divergentes.



4-2b Contre-incision à distance du site greffé, permettant le recouvrement hermétique après libération du pédicule du lambeau.

### Dissection

Elle se fait au contact de l'os pour conserver aux lambeaux leur maximum d'épaisseur. Elle prépare le terrain en respectant muqueuses, périoste et racines dentaires dans toute la mesure du possible.

### Préparation du site receveur

L'vivement des surfaces osseuses réceptrices est essentiel. Aucun débris muqueux ou conjonctif ne doit persister là où seront posés les greffons.

Il faut abraser l'os au décolleur (dans le sinus), à la rugine ou à la fraise (sur la zone alvéolaire) jusqu'à ce qu'il saigne. La préparation peut être complétée par de fines perforations de la corticale à la fraise.

### Prélèvement osseux (voir Chapitre 3)

On ne prélève que lorsque tout est prêt pour les recevoir que les greffons sont prélevés. Le temps entre la prise du greffon et sa mise en place est ainsi réduit au minimum. À cet effet le site donneur, lorsqu'il est extraoral, doit avoir été préparé en début d'opération. Les greffons corticaux et spongieux sont déposés séparément dans des cupules remplies de sérum physiologique.

### Mise en place des greffons

Formis les critères de compatibilité, deux conditions fondamentales doivent être remplies pour qu'une greffe « prenne », et ce quel que soit le matériau (peau, os, etc.) :

- adaptation parfaite au site receveur : il faut éviter tout espace mort. Ce travail d'ajustage ou de remplissage est souvent long mais il est essentiel ;
- immobilisation stricte par autoblocage, vis ou fil d'acier pendant la période de cicatrisation, soit 2 mois environ pour l'os - noter au passage que l'on retrouve là, les deux conditions indispensables à l'ostéo-intégration d'un implant - (fig 4-3a à 4-3d) ;
- on veillera en outre à *aviver particulièrement les surfaces réceptrices corticales* et à ne pas dépasser un certain volume de greffons (surtout s'il s'agit d'os cortical).

### Fermeture

Après vérification de l'hémostase, et repositionnement précis du lambeau, elle se fait en très légère tension, afin de ne pas laisser d'espace mort entre le greffon et le lambeau de couverture. Les fils résorbables simplifient le suivi postopératoire mais peuvent entraîner des réactions locales, voire une infection (fig 4-3e).



**4-3a** La fixation des greffons est le plus souvent assurée par des vis d'ostéosynthèse en titane présentées sous emballage individuel stérile avec tournevis à usage unique mais restérilisable (DH2S<sup>®</sup>, système DELTEX).



**4-3b** Greffe osseuse secteur 3 : le greffon est enclavé dans une tranchée postérieure et parfaitement immobilisé par une vis verticale.



**4-3c** L'espace a été comblé par un deuxième greffon corticospongieux (dont la face corticale a été profondément meulée) et par des fragments d'os spongieux (diploé crânien).



**4-3d** Une fine baguette corticospongieuse ferme l'espace en dehors et renforce la construction en vestibulaire. On voit au-dessous l'émergence du nerf mentonnier.

**4-3e** Les sutures au fil résorbable par des points de Blair-Donati affrontent parfaitement les berges muqueuses.



### **Suites opératoires**

Un pansement compressif labial est appliqué sur la zone opérée. Il est laissé en place 24 à 48 heures. En cas d'hospitalisation, le séjour se réduit à 24 heures, sauf pour le prélèvement iliaque dont les suites immédiates sont douloureuses. Les réactions œdémateuses sont très variables d'un individu à l'autre, comme pour toute chirurgie. Le contrôle du 8<sup>e</sup> jour permet de dépister un éventuel hématome à évacuer.

La *thérapeutique médicamenteuse*, systématiquement prescrite, associe antibiotique, antalgique et antiseptique oral pendant quelques jours en fonction du site greffé (voir paragraphes suivants).

### **Résultats**

Une greffe osseuse adhère au site receveur en quelques semaines. Un délai minimum de deux mois semble nécessaire avant de retourner sur une zone greffée et d'évaluer l'état de la reconstruction par un scanner, le protocole et les résultats variant selon le site greffé (voir paragraphes suivants). En théorie, un greffon osseux bien ajusté et solidement fixé sur un terrain favorable devrait « prendre » à 100 %. Dans la pratique, même si elles sont très rares, les complications sont inévitables comme après toute chirurgie (voir chap. 6). À long terme, sous réserve de contrôles réguliers des prothèses sur implants et en l'absence de foyer infectieux local (sinusite, « péri-implantite »), il n'a pas été constaté, sur des radiographies standards ou sur des coupes scanner pour les greffes de sinus, d'altération évidente des constructions osseuses.

## **La greffe alvéolaire**

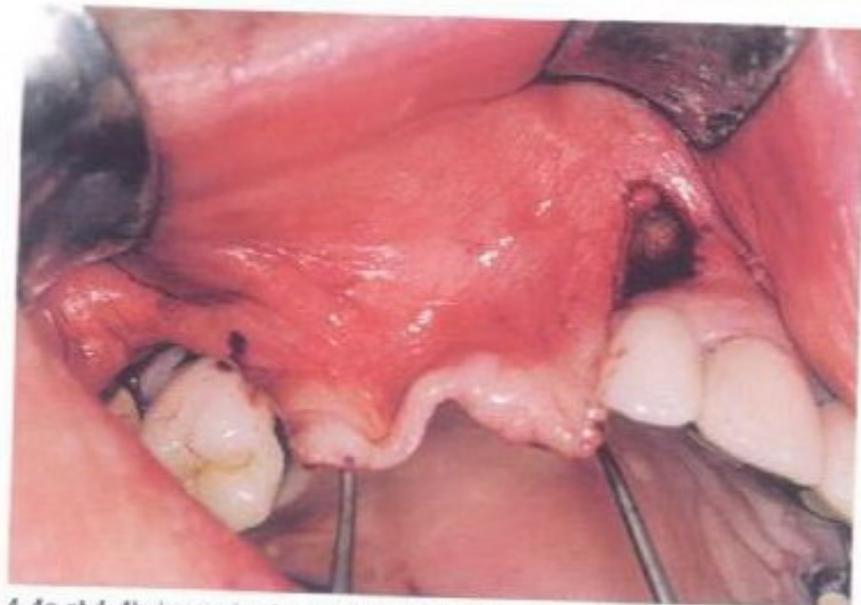
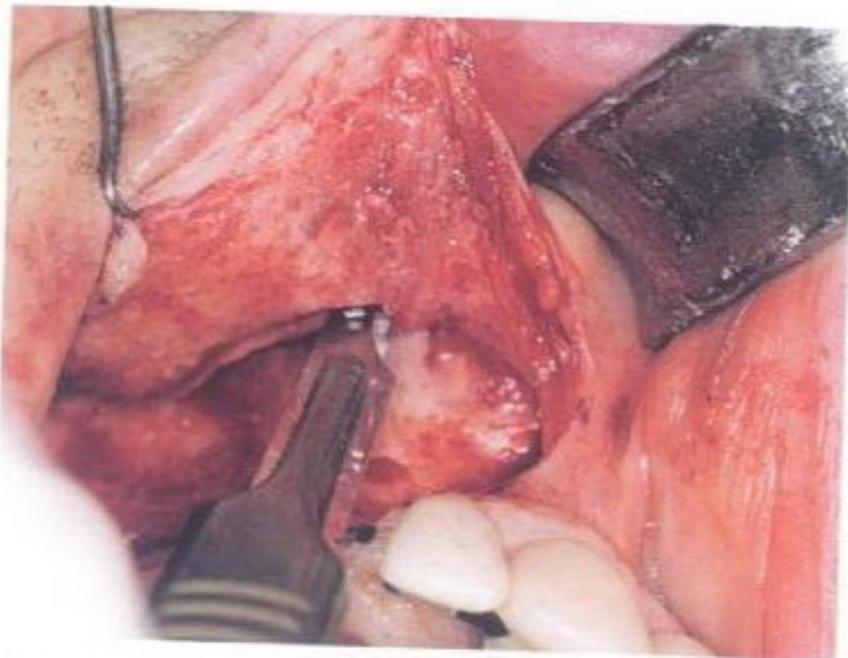
**La voie d'abord** directe, crestale, est celle qui donne la meilleure exposition dans les cas segmentaires. Prolongée en mésial et distal par deux incisions vestibulaires divergentes, elle individualise un lambeau à base large remontant au fond du vestibule. Dans les cas d'édentement complet, toutes les incisions sont possibles.

**La dissection** se fait au contact de l'os pour préparer celui-ci à recevoir les greffons et conserver aux lambeaux leur maximum d'épaisseur. Le décollement du lambeau vestibulaire est poussé le plus loin possible (orifice piriforme, trou sous-orbitaire, trou mentonnier) pour pouvoir inciser le périoste très à distance de la zone greffée. *La section complète du périoste est indispensable pour que le lambeau vienne recouvrir les greffons sans tension excessive (fig 4-4a et 4-4b).*

Côté palatin, la fibromuqueuse étant inextensible, un décollement n'est indiqué que si l'on doit placer des greffons à cet endroit. En revanche, le décollement côté lingual permet une mobilisation importante de la muqueuse et partant un moindre déplacement de la muqueuse vestibulaire.

**La préparation du site receveur** impose de cureter en profondeur les alvéoles dentaires, ce qui conduit parfois à aggraver le déficit. On veillera toutefois à préserver la pellicule osseuse parfois très fine couvrant les racines dentaires.

- Le *canal palatin antérieur* est parfois très volumineux et son comblement par un greffon peut s'avérer nécessaire pour pouvoir ultérieurement placer un implant en position d'incisive centrale. La section haute du pédicule palatin antérieur doit être suivie d'un curetage du canal pratiquement jusqu'au plancher nasal.
- Le *plancher nasal* peut être greffé sans modifier la respiration nasale. Il faut simplement veiller à réséquer non seulement le pied du vomer, mais aussi le bord inférieur

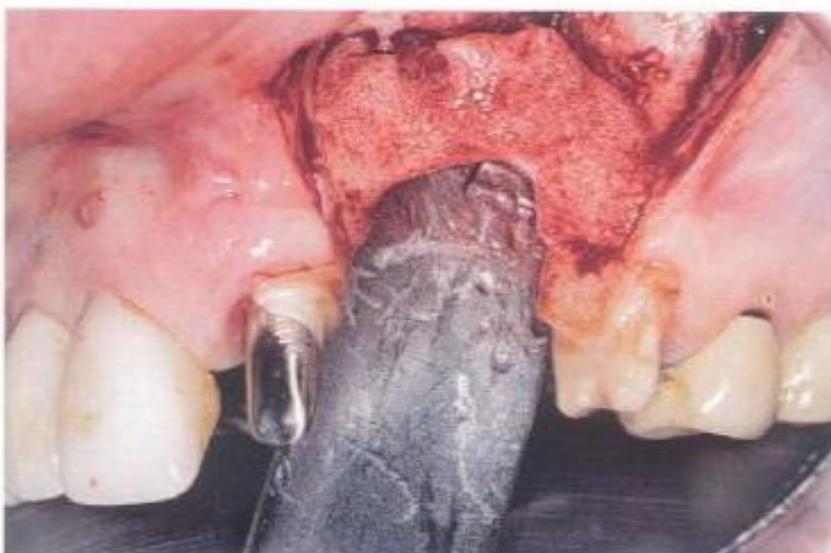


4-4a et 4-4b La section haute du périoste libère le lambeau vestibulaire et permet de l'abaisser pour couvrir les greffons et suturer sans tension excessive.

du cartilage septal pour faire de la place au greffon et éviter une luxation du cartilage dans une narine.

- Enfin, il est souvent utile de découper (dans un emballage de fil de suture par exemple) un « patron » de la zone à greffer afin de reporter sur le site de prélèvement le modèle exact du ou des greffons nécessaires.

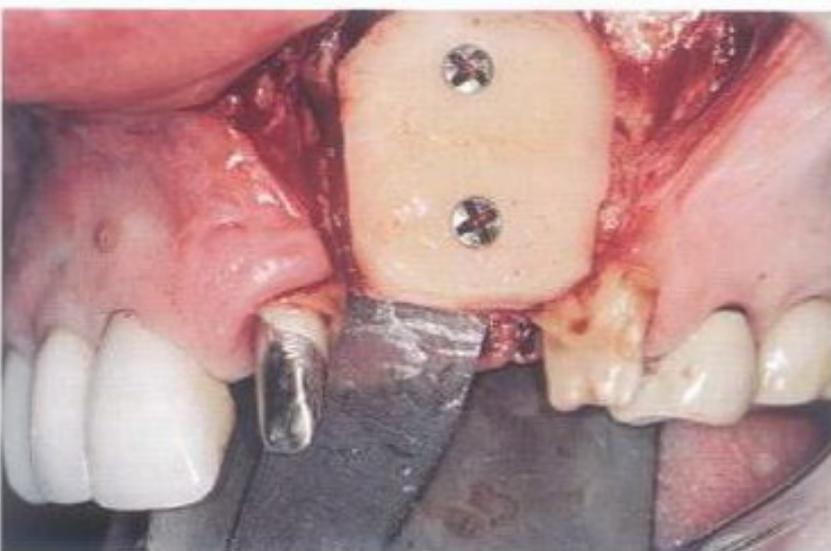
**La construction** s'efforce de restaurer un mur alvéolaire normal, en hauteur et en épaisseur, objectif très difficile à atteindre compte tenu d'une résorption plus ou moins marquée mais quasi-constante des greffons. Il faut donc *reconstruire de façon massive*, avec de l'os à prédominance corticale, en n'hésitant pas à greffer sur les deux versants vestibulaire et palatin ou lingual (fig 4-5a à 4-5c). La stabilité est assurée par une ou plusieurs vis, parfois après encastrement du greffon palatin dans une tranchée. Les espaces morts sont remplis de tissu spongieux, les zones saillantes sont émoussées à la fraise.



**4-5a** Déficit vertical en 22-23 (séquelle d'extraction de canine incluse). Échec d'une reconstruction par greffe osseuse iliaque l'année précédente.



**4-5b** Un premier greffon (crânien) est placé verticalement dans une tranchée palatine, face corticale contre la fibromuqueuse.



**4-5c** Un deuxième greffon est vissé en vestibulaire et solidarisé au greffon précédent.

**La fermeture** est précédée d'une vérification de l'hémostase. Le ou les lambeaux de sont rabattus pour la suture (fig 4-5d).

Si l'affrontement doit se faire en très légère tension, *toute suture en force est vouée à la nécrose et à la désunion des berges muqueuses*. Aussi ne faut-il pas hésiter à défaire les points de suture déjà faits si l'on constate un excès de tension en cours de fermeture. On reprendra alors le décollement du lambeau en étirant le pédicule avec la rugine large.

Par ailleurs, on vérifiera dès les premiers points que les dents antagonistes ne viennent pas au contact de la muqueuse couvrant les greffons, ce qui serait également un facteur de désunion. Les sutures sont faites habituellement avec un fil à résorption rapide 4/0 ou 5/0.

Une membrane en polytétrafluoroéthylène expansé (PTFE) est parfois utilisée en couverture des greffons alvéolaires (voir chapitre greffes osseuses et membranes).

**Les soins postopératoires** associent antibiothérapie pendant 5 jours et contrôle de la cicatrisation vers le 8<sup>e</sup> jour, voire plus tardivement en cas de suites difficiles.

Un bridge peut être remis en place très rapidement, parfois même en fin d'opération, après avoir fait les meulages nécessaires pour éviter toute compression de la zone opérée (fig 4-5e). Pour les prothèses adjointes, il est préférable d'attendre environ deux semaines pour ne pas perturber la cicatrisation muqueuse.

**4-5d** Le lambeau vestibulaire passe en pont sur la construction pour s'amarrer à la berge muqueuse palatine.



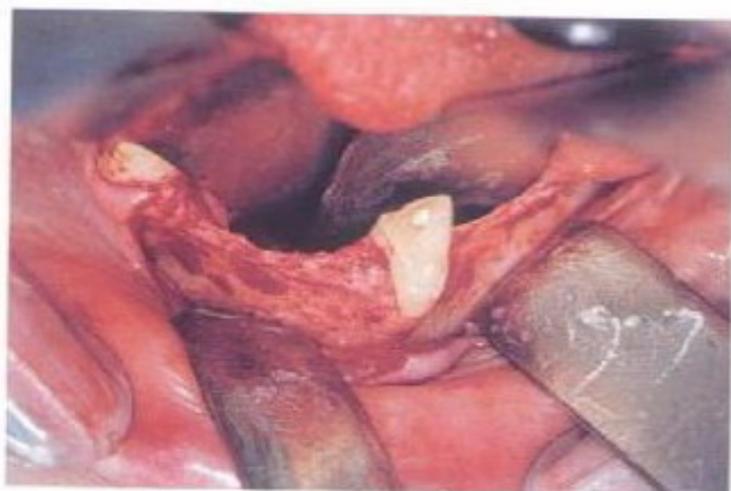
**4-5e** Le bridge est remis en place en fin d'opération après meulage des intermédiaires 22 et 23.



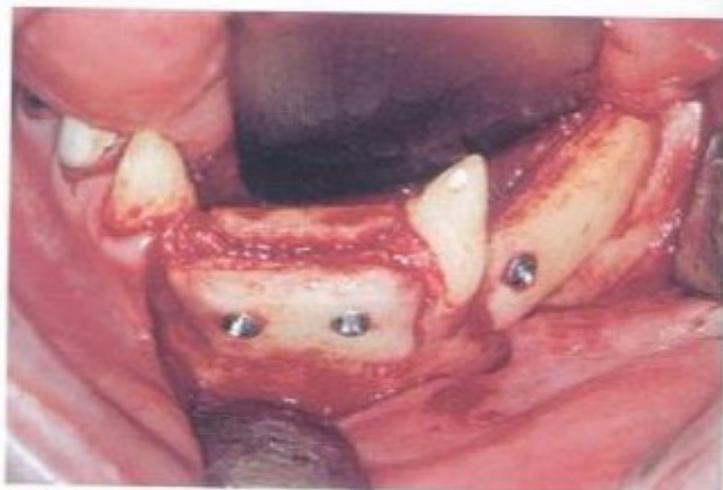
**Les résultats** sont fonction du degré de résorption des greffons, une perte osseuse même très discrète pouvant compromettre l'esthétique de la future prothèse, à défaut d'empêcher l'ancrage des implants.

Les phénomènes de résorption sont plus ou moins prononcés, mais toujours présents et variables d'un patient à l'autre et selon la forme anatomique :

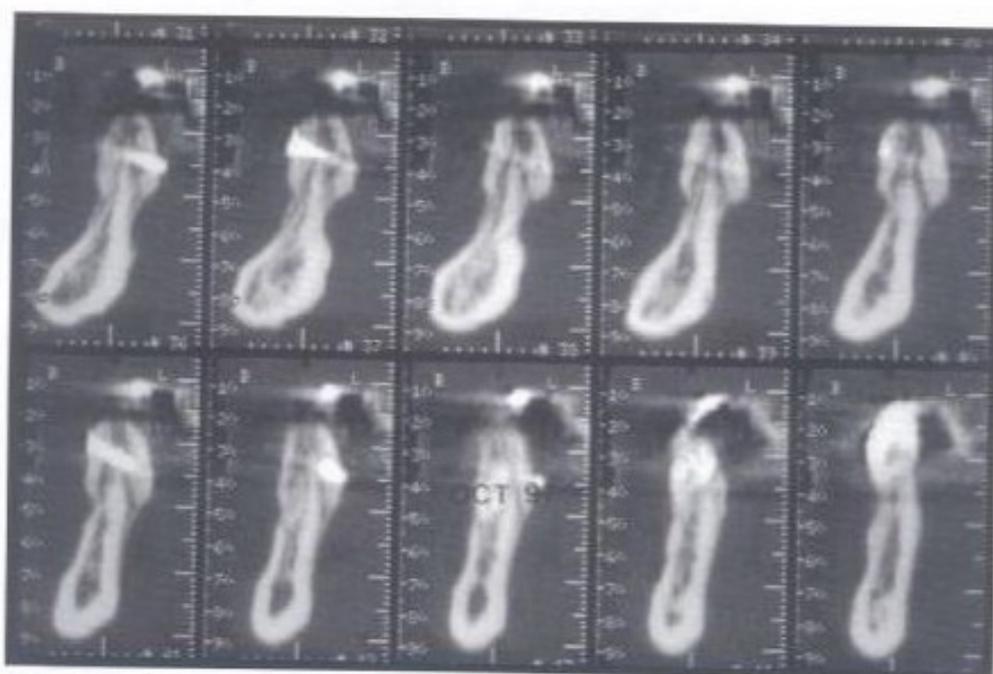
- les formes horizontales sont de bon pronostic, les greffons d'apposition vestibulaire ou linguale ayant une large surface de contact avec le site receveur et se remodelant généralement peu. Après quelques mois, seuls les bords des greffons sont émoussés, en particulier le bord crestal (fig 4-6a à 4-6c).



4-6a Résorption horizontale importante (crête en « lame de couteau ») dans les secteurs incisif et prémolomolaire gauche chez un patient édenté depuis 15 ans.



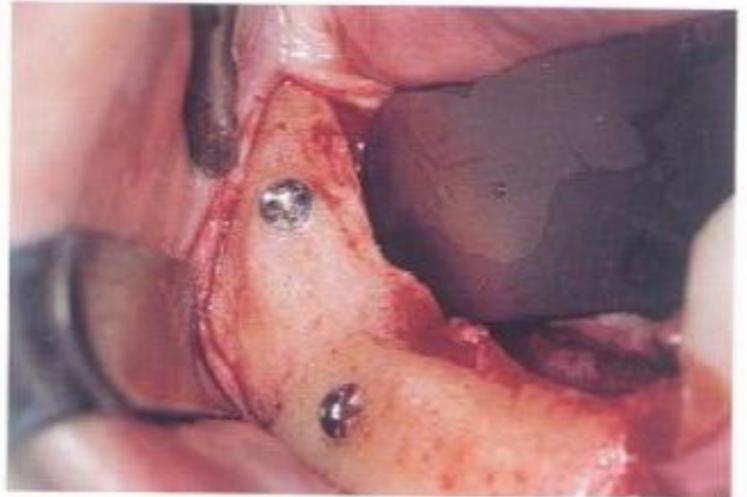
4-6b Reconstruction du secteur incisif par des greffons (crâniens) placés en vestibulaire et en lingual, et du secteur prémolomolaire par un greffon vestibulaire enclavé dans une tranchée postérieure verticale. La reconstruction incisive ne doit pas descendre trop bas en vestibulaire pour éviter de combler le sillon labiomentonnière.



4-6c Contrôle scanner au 6<sup>es</sup> mois. Les greffons placés en apposition vestibulaire ou linguale se résorbent généralement peu contrairement aux greffons placés verticalement. Cette différence tient probablement à la différence de surface de contact entre greffon et site receveur : importante dans le premier cas souvent réduite dans le deuxième.

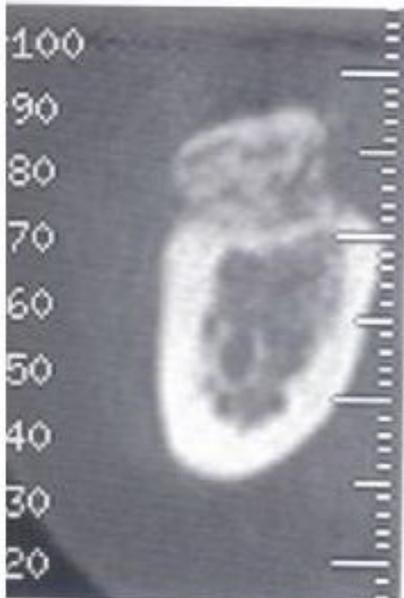
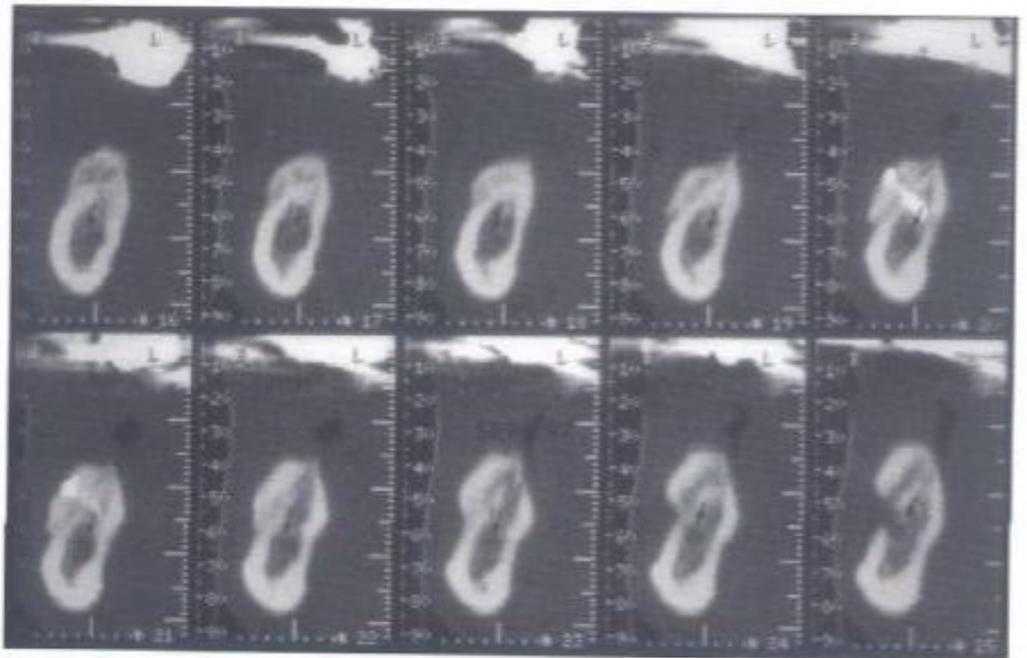
- les formes *verticales* sont plus difficiles à reconstruire et de pronostic moins favorable. L'assise sur laquelle reposent les greffons est étroite ce qui rend leur revascularisation plus difficile et explique probablement la résorption quasi-constante de 10 à 20 % de la masse greffée dans sa partie crestale.

Le patient doit être averti de l'éventualité d'un complément de greffe, tout en sachant que les résultats sont généralement suffisants pour implanter dans de bonnes conditions (fig 4-7a à 4-7c). Rappelons enfin que les phénomènes de résorption semblent plus marqués pendant la croissance.



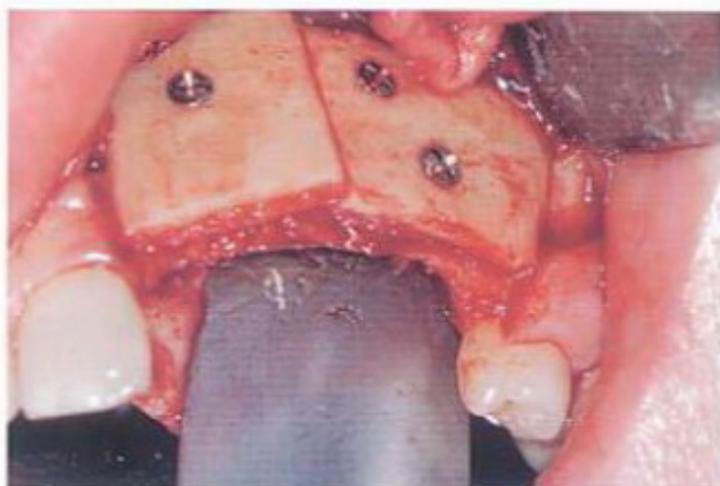
4-7a Greffe osseuse crânienne du secteur 4 au 6<sup>e</sup> mois. La résorption affecte particulièrement la partie crestale des greffons.

4-7b Le gain osseux est modéré du fait de la résorption du bord supérieur des greffons. Néanmoins la densité importante permet d'espérer un ancrage satisfaisant, même avec des implants courts.

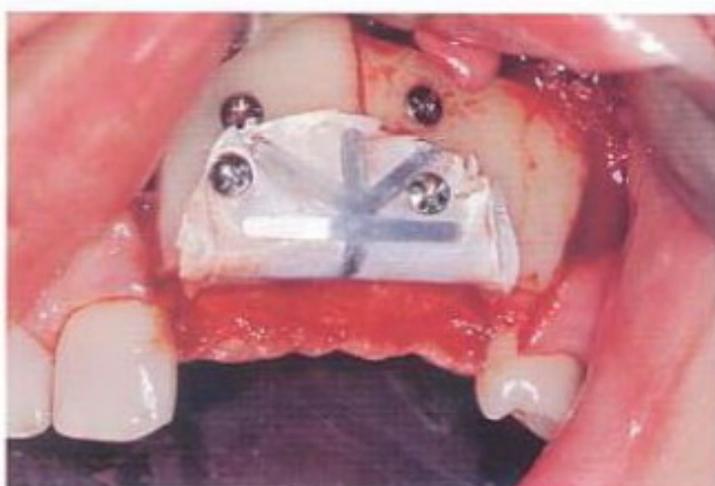


4-7c Bon résultat d'une greffe osseuse mandibulaire postérieure chez un autre patient ayant un déficit vertical du secteur 4.

La couverture des greffons par une membrane armée de titane protège l'os et limite ou élimine les phénomènes de résorption, mais la présence de ce corps étranger est responsable d'un pourcentage non négligeable d'infections - environ 10 % d'après la littérature et dans notre propre série de 42 membranes - qui risquent de compromettre l'ensemble de la construction. En outre des remodelages osseux peuvent s'observer après la dépose de la membrane (fig 4-8a à 4-8e).



4-8a Reconstruction par greffons crâniens vestibulaires sur un secteur édenté 22-23-24 (noter le caractère jointif des greffons).



4-8b Couverture des greffons par une membrane armée titane (Gore-Tex®) fixée par des vis en vestibulaire et des points transmuqueux en palatin.



4-8c et 4-8d Dépose de la membrane et des vis au 6<sup>e</sup> mois. Absence de résorption. Mise en place de trois implants avec un guide chirurgical (Franck RENOUIARD).



4-8e Dégagement des implants au 6<sup>e</sup> mois pour mettre en place les piliers. Noter la perte osseuse secondaire en vestibulaire (2 à 3 mm).

**Pour conclure**, faut-il pour juger du résultat attendre le remodelage complet du greffon osseux, c'est-à-dire 5 à 6 mois minimum, ou bien mettre en place les implants plus tôt, voire dans le même temps opératoire?

Si de bons résultats peuvent être obtenus en vissant les implants dans le greffon au moment de sa mise en place, selon le protocole publié par l'école suédoise pour les reconstructions totales maxillaires, il paraît plus sûr, en particulier pour les reconstructions alvéolaires, de commencer par construire et de ne mettre en place les implants qu'après avoir vérifié cliniquement et par tomographie scanner ou scanora la qualité de la reconstruction. Compte tenu d'une part des délais de consolidation osseuse qui sont de l'ordre de deux mois dans la sphère craniofaciale, d'autre part de la résorption osseuse qui semble débiter vers le 4<sup>e</sup> mois postopératoire, nous prescrivons actuellement un scanner de contrôle à la fin du 3<sup>e</sup> mois postopératoire et conseillons de placer aussitôt les implants si les conditions anatomiques sont favorables. Ce protocole établi récemment (le délai jusqu'à fin 2003 était de 5 à 6 mois), sera éventuellement modifié selon les résultats obtenus.

## La greffe du sinus maxillaire

**La voie d'abord** est évidemment vestibulaire si le sujet est denté, crestale ou vestibulaire dans les autres cas (de préférence crestale s'il est aussi prévu une greffe alvéolaire).

**La dissection** est sous-périostée, depuis le pilier canin jusqu'au cintre maxillomalaire. L'abord classique du sinus est réalisé en découpant à la fraise une fenêtre dans la paroi antérolatérale du maxillaire (fig 4-9a).

Des décolleurs de courbures et de longueurs variables permettent le décollement progressif de la muqueuse des différentes parois sinusiennes (antérieure, plancher, parois interne et postérieure) en progressant lentement d'une paroi à l'autre, en agrandissant la fenêtre à la demande vers les piliers canin et malaire selon l'étendue de la dissection (fig 4-9b et 4-9c).

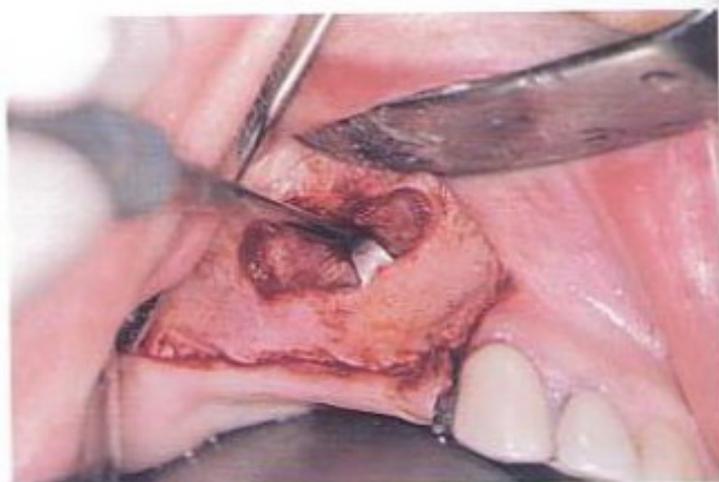
La fréquence des déchirures muqueuses dépend de l'épaisseur de la membrane sinu-sienne et de la présence éventuelle d'obstacles (crêtes, dépressions) sur le plancher du sinus. Il est préférable de contourner ces obstacles pour ne s'attaquer à eux qu'en fin de dissection. De même, en cas de déchirure, il vaut mieux reprendre la dissection à distance et terminer par la zone de muqueuse déchirée. Ces déchirures ne sont pas rares et, dans notre expérience (portant exclusivement sur des greffes autogènes), elles ont été sans rapport direct avec la survenue de complications. Les petites brèches se ferment d'elles-mêmes dès que la muqueuse est largement décollée. Nous préférons tenter de clore les grandes lacérations par un ou deux points de nylon 6/0 pour éviter que les greffons ne soient largement exposés dans la cavité sinu-sienne, même si cette exposition ne semble pas compromettre leur intégration.

L'abord crestal a été proposé pour simplifier l'acte chirurgical et les suites opératoires (décollement gingival limité, préservation de la vascularisation du sinus). Le décollement de la membrane sinu-sienne peut être plus facile si elle n'est pas fragile et s'il n'existe pas de crête osseuse sur le plancher. Cependant le contrôle de l'intégrité de la muqueuse et a fortiori sa réparation sont pratiquement impossibles par cette voie d'abord étroite.

**La préparation du site receveur** est là encore un temps essentiel. Il est fondamental de débarrasser les surfaces osseuses à greffer de tout débris muqueux.



4-9a Abord latéral du sinus maxillaire droit par abrasion progressive de la paroi latérale à la fraise à résine.



4-9b Décollement de la muqueuse sinusienne du plancher et de l'angle antéromédial de la cavité sinusienne. Si des particules osseuses sont utilisées, le décollement ne doit pas s'étendre, afin de maintenir la membrane sinusienne en tension.



4-9c La membrane du sinus a été décollée du plancher en totalité et des parois externe, postérieure et interne sur une hauteur de 15 mm environ.

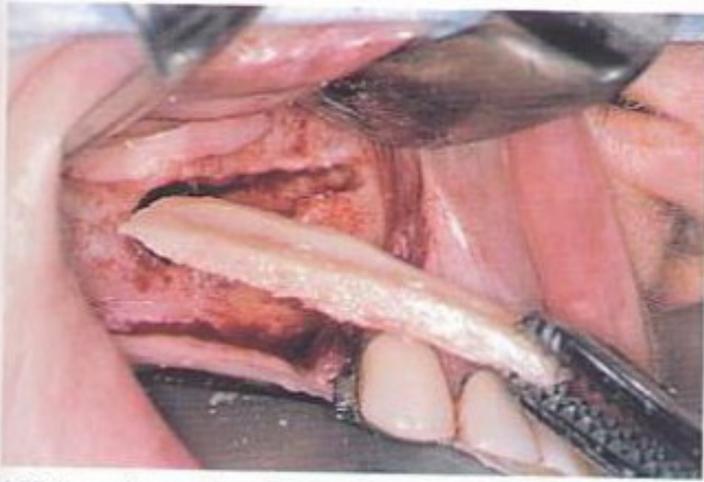
**La construction doit adhérer intimement au plancher.**

À la différence de la greffe alvéolaire, la greffe intrasinusienne ne se résorbe pas ou alors très peu et seulement pendant les premiers mois postopératoires. *Il est donc inutile de greffer massivement*, mais seulement pour pouvoir placer des implants de 10 à 13 mm de longueur. La technique varie selon les greffons utilisés, l'important étant d'obtenir une construction compacte, homogène et stable au contact du plancher.

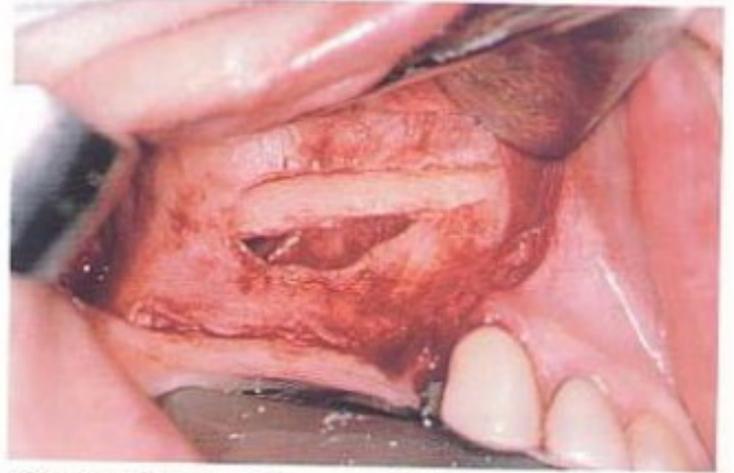
En cas de brèche muqueuse, il faut éviter que des particules osseuses ne passent dans la partie sus-jacente du sinus. On peut tenter de fermer la brèche par une suture au nylon très fin, ce qui suppose un décollement étendu pour relâcher la muqueuse, ou, pour certains, par application d'une pièce de membrane résorbable.

La stabilité des greffons peut être assurée par divers moyens: autoblocage (fig 4-9d et 4-9e), cerclage ou vissage en cas de blocs osseux, tassement entre plancher et greffon horizontal trans-sinusien en cas de particules obtenues soit avec l'écraseur pour les petites quantités (fig 4-9f), soit avec le microtome de Tessier pour les quantités importantes (fig 4-9g). Si la muqueuse sinusienne est assez épaisse, elle peut suffire à contenir les greffons à la condition de limiter l'étendue du décollement. On veillera comme toujours à éviter tout espace mort entre greffons et plancher du sinus (fig 4-9h).

Au total on s'efforcera d'obtenir une construction homogène, sans excéder le volume nécessaire à l'ancrage des futurs implants, une masse de greffons trop importante risquant d'aboutir à une séquestration.



**4-9d** Un greffon crânien d'environ  $35 \times 15 \times 3$  et dont le bord postérieur a été taillé en biseau est présenté dans la cavité pour être impacté dans la paroi postérieure et bloqué dans une mortaise taillée dans le pilier canin.



**4-9e** Le greffon est parfaitement stabilisé sans ostéosynthèse (en cas d'instabilité, un fil d'acier cerclant le greffon et traversant la zone alvéolaire est utilisé pour le tracter vers le bas). Ce greffon sert de plafond à une cavité de 10 à 12 cm<sup>3</sup> qui sera remplie de particules corticospongieuses.

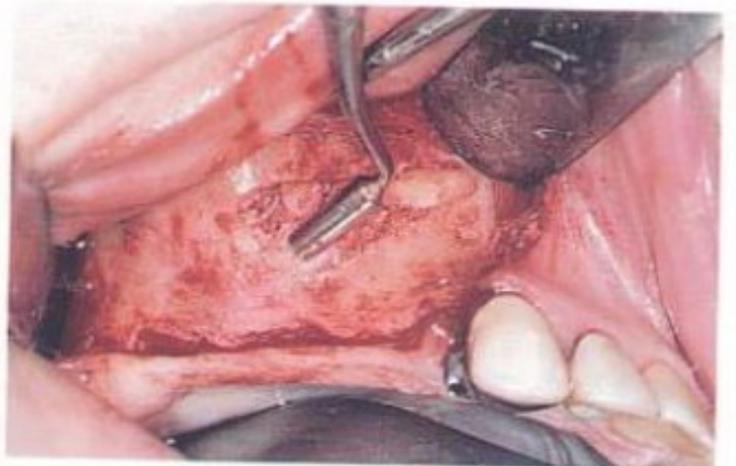


**4-9f** Microtome à os de TESSIER permettant de réduire les greffons corticospongieux les plus denses en particules de petit diamètre elles ne doivent être ni trop petites, ni trop grosses (LEIBINGER® Instruments).



**4-9g** Broyeur à os manuel permettant de réduire en particules des petits greffons corticaux (USTOMED® Instrumente).

**4-9h** Le cloisonnement du sinus par le grand greffon transmaxillaire permet de tasser fortement les particules osseuses dans la cavité sous-jacente et d'obtenir ainsi une construction homogène (voir fig 4-11).



**La fermeture**, se fait par suture muqueuse au fil résorbable en conservant un orifice postérieur de drainage.

**Les soins postopératoires** associent antibiothérapie pendant 15 jours et, dans les cas fréquents où il y a eu brèche muqueuse et donc hémosinus, des lavages pluriquotidiens des fosses nasales au sérum physiologique. Ces soins locaux sont à poursuivre pendant les deux mois postopératoires, délai minimum nécessaire au nettoyage de la cavité sinusienne.

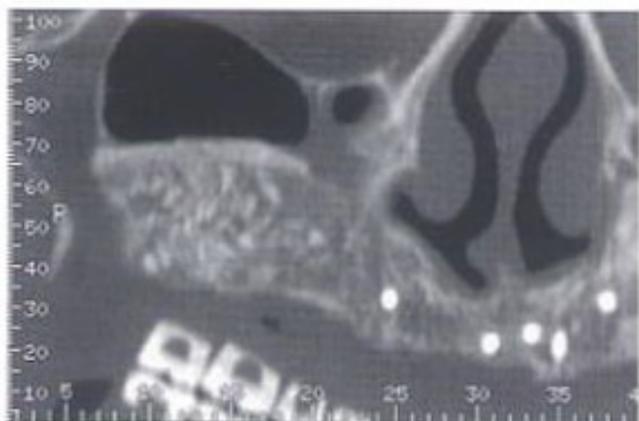
Le patient doit être prévenu de la probabilité dans les suites opératoires d'une épistaxis postérieure qui se tarira après quelques jours (fig 4-10).

Les longs voyages en avion sont à éviter pendant cette période car ils peuvent être une source de contamination bactérienne, ou bien il est souhaitable de reprendre une antibiothérapie préventive pendant quelques jours.

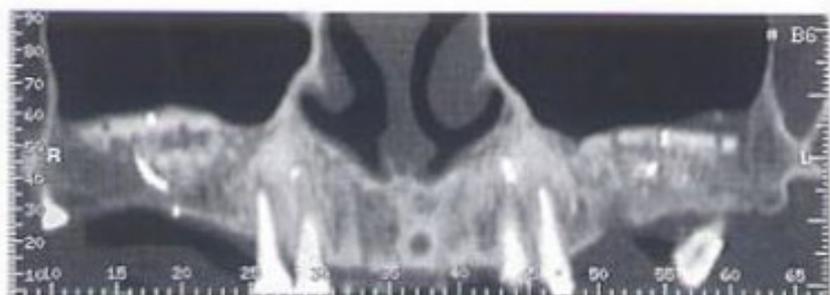
**Les résultats** sont jugés sur un scanner fait après 3 mois qui montrera habituellement une masse osseuse homogène et plus ou moins dense selon la provenance des greffons (fig 4-11a et 4-11b). Des petites lacunes existent parfois au sein de la construction, pouvant correspondre soit à un comblement incomplet, soit à un foyer de nécrose localisé. Elles ne sont gênantes que si elles siègent sur le trajet d'un forage implantaire et peuvent dans ce cas être curetées et comblées avec un peu d'os prélevé localement ou un substitut osseux. Les implants peuvent être mis en place à partir du 90<sup>e</sup> jour, après étude du scanner, la stabilité de la construction dans le temps permettant de différer l'implantation à volonté. Les pourcentages d'ostéo-intégration relevés dans la littérature sont variables, de l'ordre de 95 %.



**4-10** Ecchymoses faciales pouvant s'observer après chirurgie maxillaire. Les ecchymoses peuvent migrer jusqu'à la paupière supérieure, particulièrement si le patient adopte une position couchée.



**4-11a** Résultats d'une greffe osseuse du sinus : par greffons crâniens avec procédé illustré en figure 4-9.



**4-11b** Résultats d'une greffe osseuse du sinus : par greffons mandibulaires postérieurs bilatéraux avec stabilisation des greffons transmaxillaires par fils d'acier.

## Greffes osseuses et membranes

Il est important de faire la distinction entre la régénération osseuse guidée (ROG), qui consiste à stabiliser le caillot sanguin entre la crête osseuse et la membrane, sans aucun apport de matériau, et la greffe osseuse sous membrane.

Pour cette dernière technique des particules osseuses sont placées dans la zone à reconstruire, puis maintenues en place et protégées par une membrane, résorbable ou non. La membrane peut également être utilisée en couverture de blocs osseux, notamment dans les zones où l'on recherche une reconstruction aussi anatomique que possible. Il est en effet démontré que ces membranes protègent l'os des phénomènes de résorption, sans que l'on en ait pour l'instant d'explication valable.

La membrane doit être parfaitement appliquée sur les greffons, qu'il s'agisse de blocs ou de particules, et stabilisée.

La patiente présente un édentement de 21 et 22. La maladie parodontale a été traitée avant la greffe osseuse (fig 4-12a et 4-12b).

Il est nécessaire de restaurer le volume crestal pour des raisons esthétiques mais également pour pouvoir placer les implants dans l'axe des couronnes et éviter ainsi des porte-à-faux prothétiques.

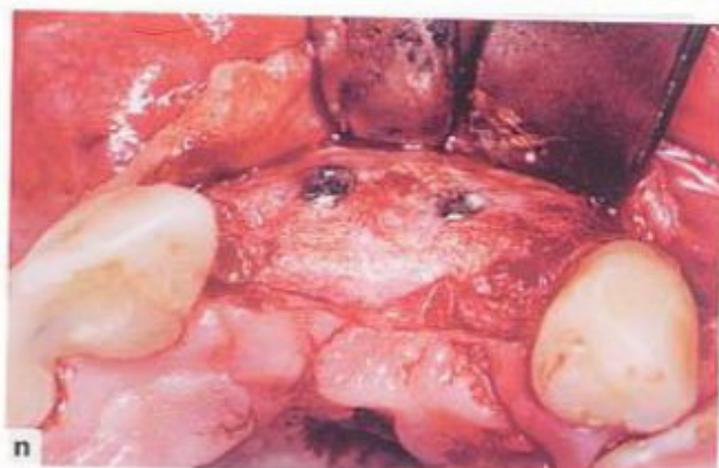
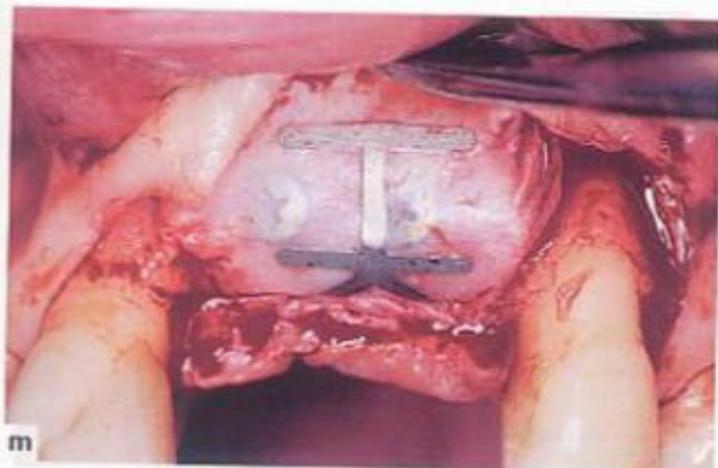
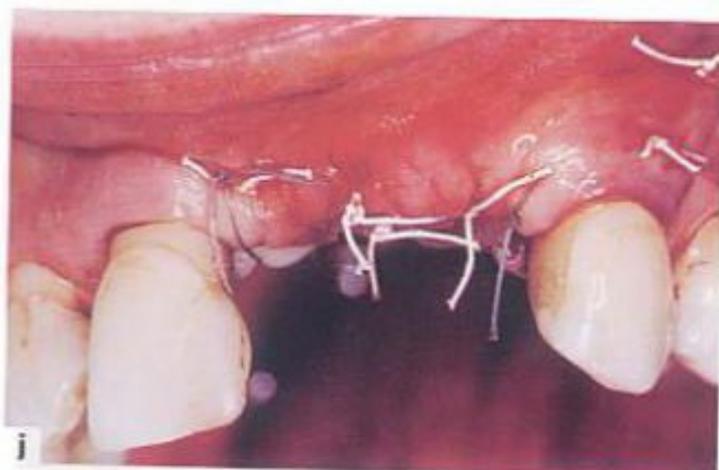
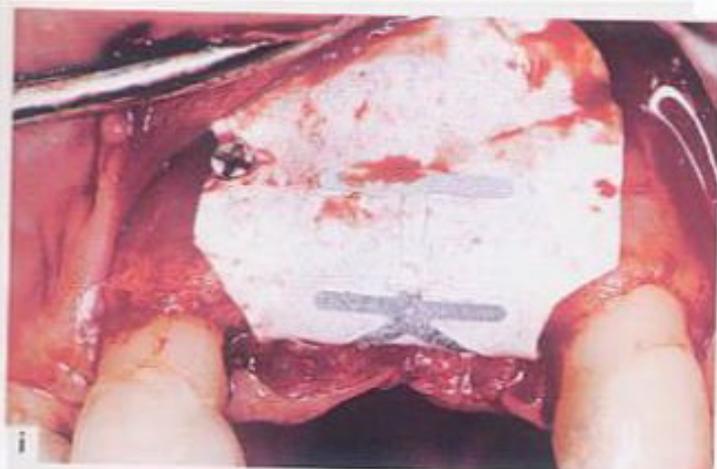
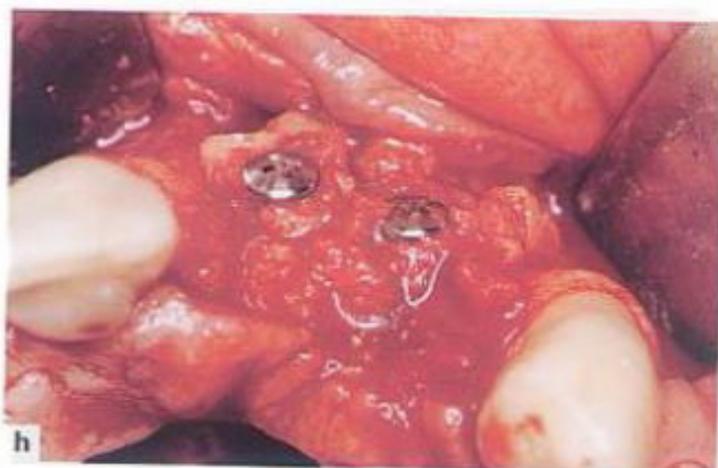
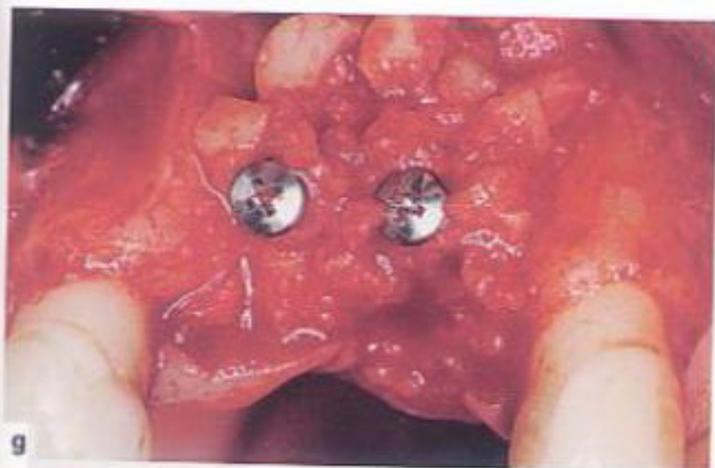
Le protocole de mise en place est le suivant :

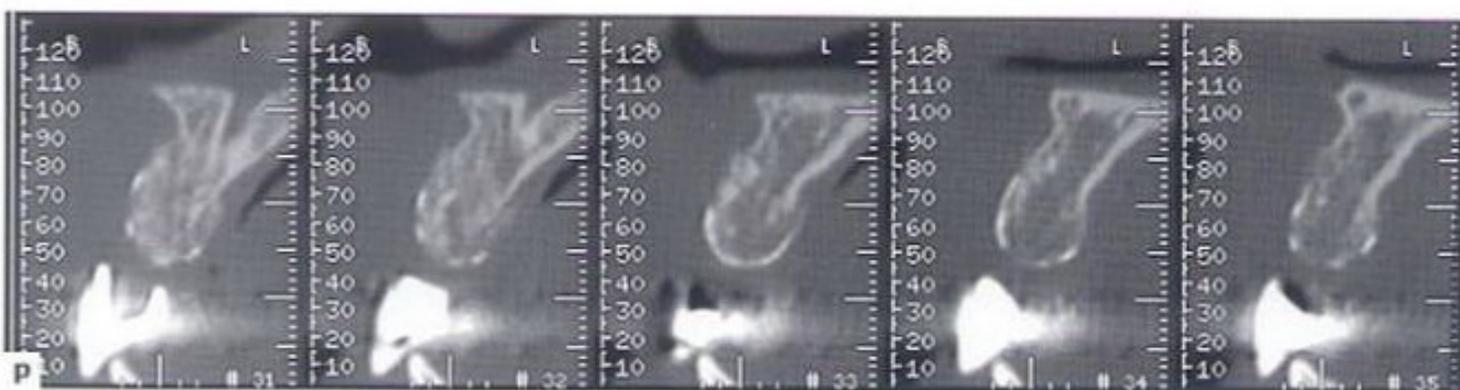
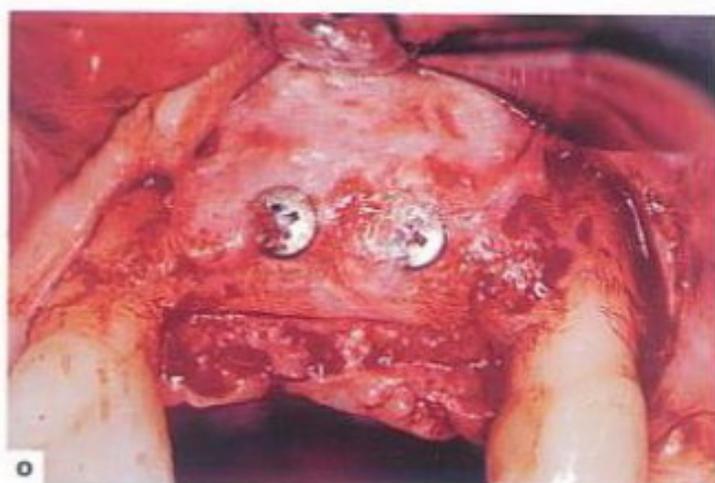
- L'incision est crestale, légèrement décalée en vestibulaire, avec deux contre-incisions sur le tiers distal des deux dents adjacentes (fig 4-12c et 4-12d).
- Le site receveur doit être parfaitement exposé. Il ne faut pas oublier que la dissection doit aller au-delà de la position supposée de la membrane.
- La face profonde du lambeau est incisée afin d'en augmenter l'élasticité.
- L'os alvéolaire est avivé et perforé en plusieurs points. Il faut éliminer tous les résidus de tissus fibreux. Les perforations permettent d'augmenter l'apport vasculaire du greffon.
- Des vis d'espacement peuvent être utilisées pour déterminer l'espace sous membrane (fig 4-12e et 4-12f). Ceci facilite la mise en place des particules osseuses ainsi que le positionnement de la membrane (fig 4-12g et 4-12h).
- La membrane doit éviter tout contact avec les dents, sinon il y a un risque important de contamination bactérienne qui conduira inévitablement à l'échec. Elle doit être stabilisée avec des microvis ou microclous (fig 4-12i).
- La suture doit être faite sans aucune tension (fig 4-12j).
- Un pansement compressif est appliqué selon l'étendue du décollement.
- Le contrôle se fait à 8 jours, puis toutes les 6 semaines.
- Le port de prothèse adjointe est déconseillé pendant 8 à 15 jours. La période de cicatrisation habituelle est de 6 à 8 mois (fig 4-12k et 4-12l).
- La membrane est déposée et les implants posés après 6 mois de cicatrisation (fig 4-12m à 4-12o). Noter que les deux vis d'espacement bien visibles ici, doivent être enlevées avant la pose des implants.
- Le contrôle scanner (fig 4-12p) montre la parfaite cicatrisation osseuse sous membrane (les études histologiques chez le chien ont montré que le processus de cicatrisation de la greffe sous membrane suivait un processus de cicatrisation normale).

*L'apparition d'une fistule, aussi minime soit-elle, doit conduire rapidement à la dépose de la membrane, même en l'absence d'infection patente (les membranes résorbables semblent faire exception bien qu'il convient d'être encore prudent avec ce type de protocole, voir le paragraphe concernant les « biomatériaux »). La pose d'une membrane impose donc une surveillance régulière, et ne doit être envisagée que chez des patients présentant un terrain local et général parfaitement sain.*

4-12 Greffes osseuses sous membrane (F. Renouard).







### Intérêt des membranes par rapport aux greffes osseuses en inlay

(fig 4-13a à 4-13g)

Il est illustré par le cas clinique suivant. La patiente a perdu 21 et 22 dans un accident de voiture. La crête présente une dépression importante qui compromet un résultat esthétique satisfaisant (fig 4-13a).

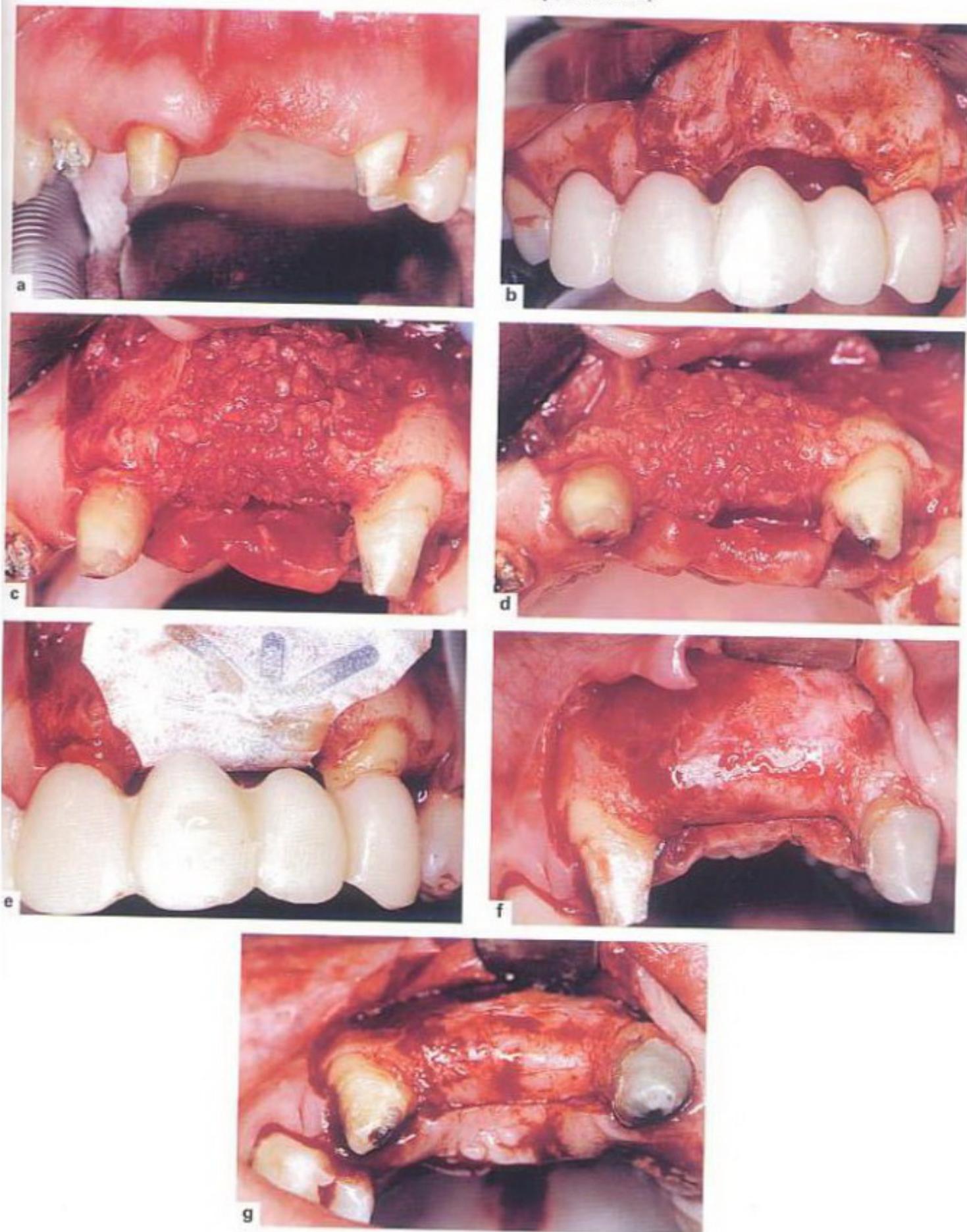
La figure 4-13b montre la complexité de la morphologie du site receveur : le défaut est à la fois vertical et horizontal, l'épine nasale est protubérante et il y a une concavité marquée en regard de 22.

Si un greffon monobloc est envisagé, il sera difficile de parfaitement l'adapter en évitant les espaces morts. Le cas échéant il faut meuler la crête jusqu'à obtention d'une surface plane sur laquelle un greffon peut être stabilisé.

L'emploi de greffe osseuse sous membrane simplifie le traitement de ce type de défaut. Les particules osseuses sont placées en excès sur le site receveur qui a été préalablement avivé et perforé (fig 4-13c et 4-13d). La membrane est ajustée tant en latéral qu'en vertical (fig 4-13e). Huit mois plus tard le résultat est satisfaisant (fig 4-13f à 4-13g) ; les implants peuvent être mis en place.

En conclusion. La technique de greffe osseuse sous membrane est considérée comme fiable et efficace. Dans la littérature, les auteurs rapportent des taux de complications faibles (3-5 %) Cependant, il ne faut pas perdre de vue que les publications sont généralement faites par des experts qui ont une grande expérience clinique et ont généralement une pratique limitée à la chirurgie. En fait, cette technique est plus délicate qu'il n'y paraît et il convient de l'aborder avec précaution. Le suivi des patients est primordial pour détecter prématurément toute infection ou exposition de membrane.

4-13 Intérêt des membranes par rapport aux greffes osseuses en inlay (F. Renouard).



## Biomatériaux et membranes

Dans les dix dernières années, l'utilisation de substituts osseux en régénération osseuse a été largement décrite dans la littérature scientifique. Ces substituts sont représentés par les allogreffes, les xéno-greffes et les matériaux alloplastiques. Nous les avons regroupés sous le terme de « biomatériaux ». Leurs propriétés sont décrites au chapitre 2. Ces matériaux sont utilisés soit en *chirurgie pré-implantaire*, soit dans le traitement de *défauts péri-implantaires en association avec des membranes*.

### Traitement des défauts péri-implantaires

Les biomatériaux associés ou non à des membranes sont très utilisés actuellement pour traiter des défauts péri-implantaires.

*Le biomatériau sert d'échafaudage pour l'os nouveau qui se forme (fig 4-14a à 4-14e). Utilisé avec une membrane, le biomatériau stabilise celle-ci et constitue un mainteneur d'espace sous membranaire. Il aide aussi à la stabilisation du caillot sanguin et, de ce fait, empêche le décollement du caillot des parois du défaut.*

*La membrane fonctionne comme une barrière qui s'oppose à la prolifération épithélioconjonctive et favorise ainsi la croissance osseuse. Elle stabilise la zone greffée et retient le biomatériau qui, dans la plupart des cas, se présente sous forme de granules (fig 4-15a à 4-15e).*

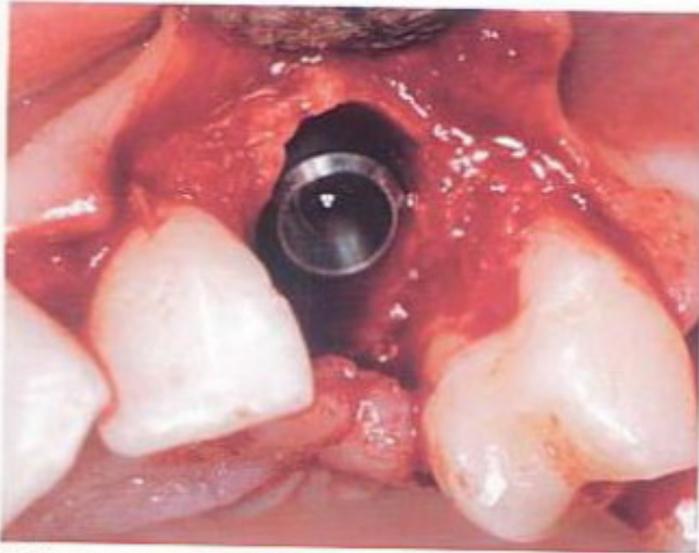
Les premières membranes qui ont été utilisées avec succès en régénération osseuse guidée étaient en polytétrafluoroéthylène expansé (e-PTFE) et non *résorbables*. Elles devaient donc être déposées dans un second temps chirurgical. L'éventualité d'une exposition entraînait un risque d'infection obligeant à les déposer prématurément, ce qui compromettait le résultat final.

Ces inconvénients ont conduit au développement de membranes *résorbables* en collagène ou sous forme de polymères d'acide polylactique. L'utilisation clinique des membranes de collagène d'origine porcine (Bio-Gide®, Geistlich Pharma AG, CH-Wolhusen) a été bien documentée dans la littérature. Leur manque de rigidité implique de les utiliser en association avec de l'os autogène ou des biomatériaux.

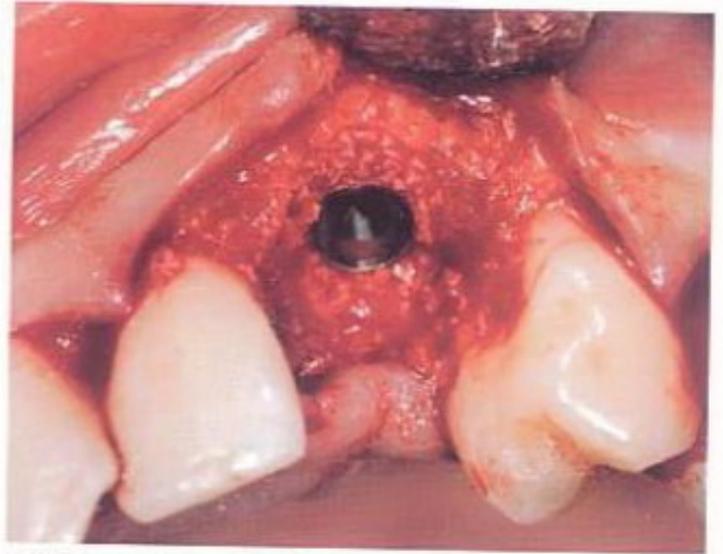
Dans une étude récente, Zitzmann et coll., ont comparé leur efficacité à celle des membranes non *résorbables* en e-PTFE. Les deux types de membranes avaient été utilisés en association avec du Bio-Oss® pour le traitement de défauts péri-implantaires. Quatre à six mois plus tard, les deux membranes ont montré une efficacité équivalente. Dans 44 % des cas, les membranes non *résorbables* ont été exposées, ce qui a conduit à leur dépose prématurée avec pour conséquence un taux de régénération moyen de 65 %. En revanche, les sites traités avec Bio-Gide®, bien que ces membranes aient été exposées, ont parfaitement cicatrisé et la régénération osseuse moyenne a été de 87 %. Ces résultats ont été confirmés par d'autres études et sont stables à long terme.

Ce type de membrane présente aussi l'intérêt de pouvoir être utilisé dans le traitement de défauts péri-implantaires pour des implants non enfouis ainsi que dans la technique d'implantation immédiate après extraction. En effet, elles sont parfaitement tolérées par les tissus mous qui cicatrisent parfaitement à leur contact même si elles restent exposées. La sollicitation de ces membranes *résorbables* lors de la mastication peut provoquer des micromouvements qui altéreront la maturation du tissu osseux en formation. Il est donc important de fixer ces membranes (fig 4-16a à 4-16d).

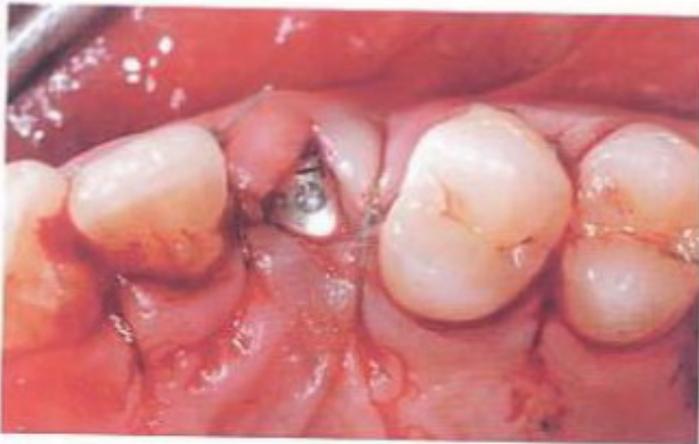
En revanche, certains auteurs ont décrit une meilleure formation osseuse avec les membranes non *résorbables*. La moindre rigidité des membranes de collagène, peut constituer une explication aux meilleurs résultats rapportés par certains auteurs avec les membranes non *résorbables*.



**4-14a** Le manque de congruence entre l'implant et l'alvéole résiduelle, est à l'origine du déficit circonférentiel. (Iconographie P. Valentini).



**4-14b** Le matériau est foulé au contact de l'implant et de l'os périphérique, que l'on veut préserver.



**4-14c** La suture est réalisée sur le pilier de cicatrisation. La bonne stabilité du greffon, due à l'anatomie du défaut, ne nécessite pas l'utilisation d'une membrane.

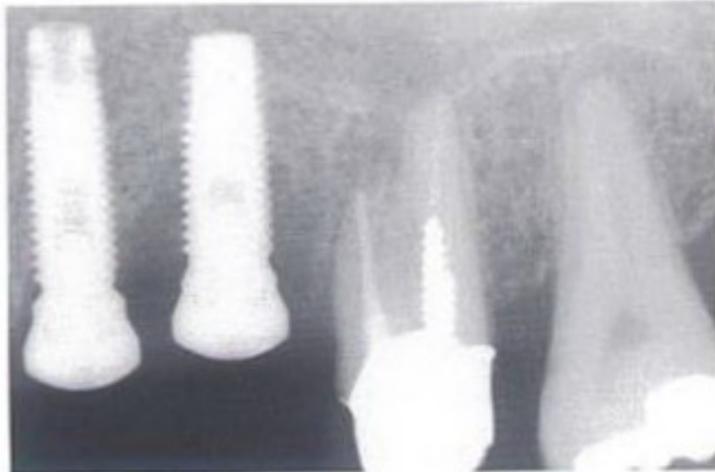


**4-14d** Vue clinique à 2 ans.

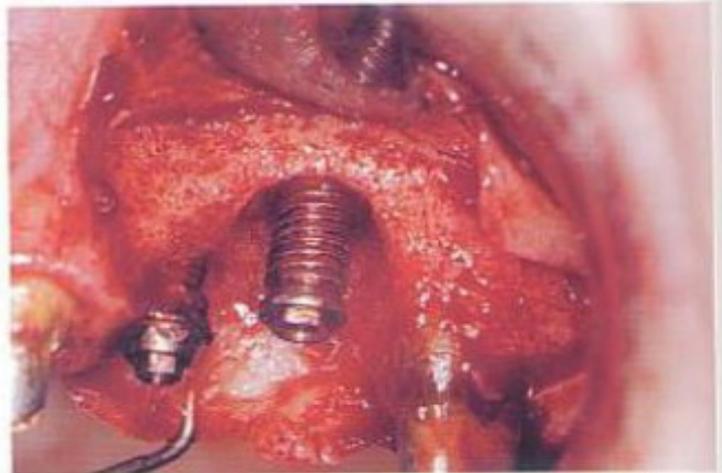


**4-14e** Radiographie à 2 ans.

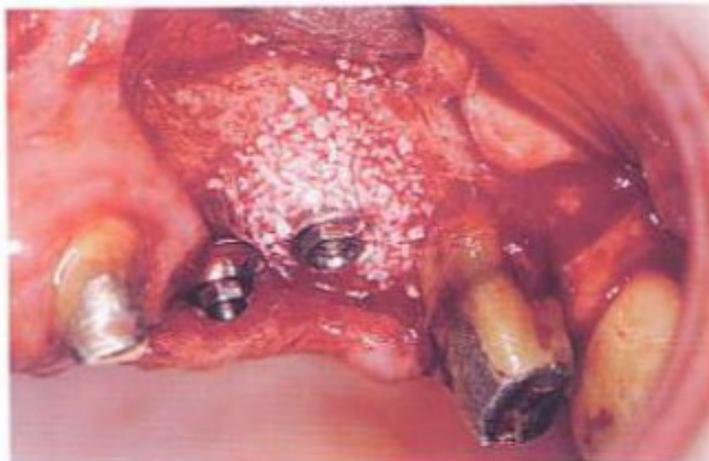
**4-15 Traitement d'une lésion péri-implantaire secondaire à une péri-implantite traitée par Bio-Oss® et membrane résorbable (J.-L. Giovannoli).**



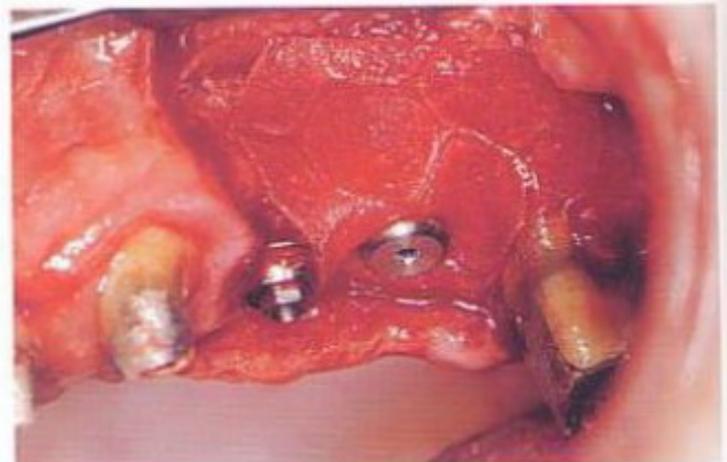
4-15a Radiographie initiale.



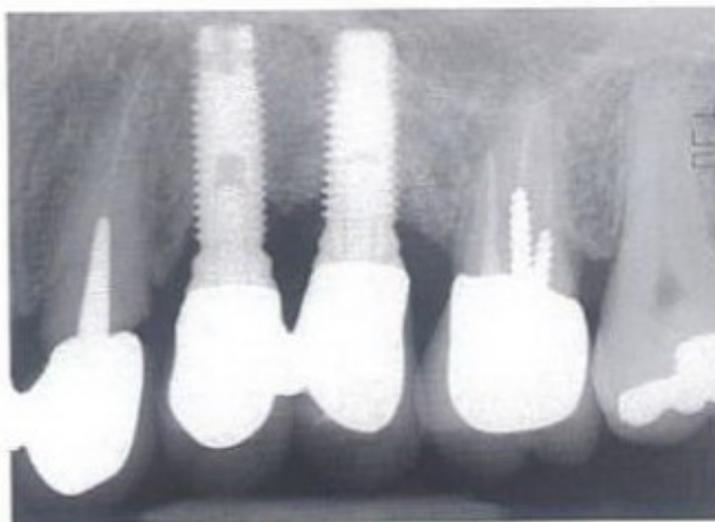
4-15b Mise en évidence du déficit osseux, après élévation d'un lambeau de pleine épaisseur et élimination du tissu de granulation.



4-15c Mise en place de Bio-Oss®.



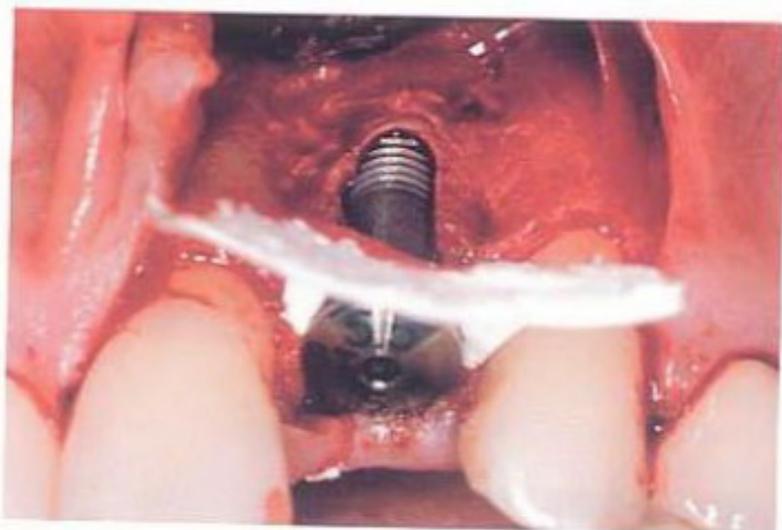
4-15d Couverture du site par une membrane résorbable en acide polylactique (Résolut® de Goretex).



4-15e Radiographie de contrôle après un an de cicatrisation.

## 4-16 Traitement d'un déficit osseux vestibulaire (P. Valentini).

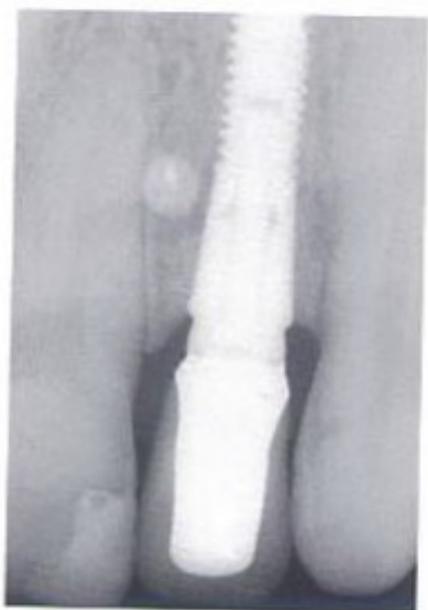
**4-16a** Une fracture radulaire est à l'origine de l'extraction et de la déhiscence vestibulaire. La membrane est fixée par l'intermédiaire du pilier de cicatrisation.



**4-16b** La membrane est imbibée de sang et vient recouvrir le greffon d'hydroxy-apatite bovine. Elle est fixée avec des punaises de titane, afin d'obtenir et de maintenir une convexité de la paroi reconstruite.



**4-16c** Radiographie à 2 ans.



**4-16d** Aspect clinique à 2 ans.

## Chirurgie pré-implantaire

### La Greffe alvéolaire

L'association biomatériaux/membranes a été rapportée avec succès dans certaines reconstructions horizontales, mais la fiabilité de l'ostéo-intégration des implants placés dans un tissu ainsi obtenu, reste à démontrer (fig 4-17a à 4-17g).

Les résultats en reconstruction verticale sont jusqu'à présent décevants.

**La greffe du sinus maxillaire** est la principale indication des biomatériaux en chirurgie pré-implantaire ; Elle est indiquée quand la hauteur d'os sous le sinus est inférieure à 8 mm et que l'espace interarcade est normal.

### Examens préopératoires

L'efficacité du matériau ostéoconducteur est directement liée à son contact intime avec l'os environnant. La technique chirurgicale aura donc pour but de le favoriser. Dès lors, la localisation précise des limites du sinus maxillaire est primordiale.

**4-17 Augmentation de volume d'une crête édentée antérieure par utilisation de Bio-Oss® comme espaceur et d'une membrane non résorbable (J.-L. Giovannoli).**



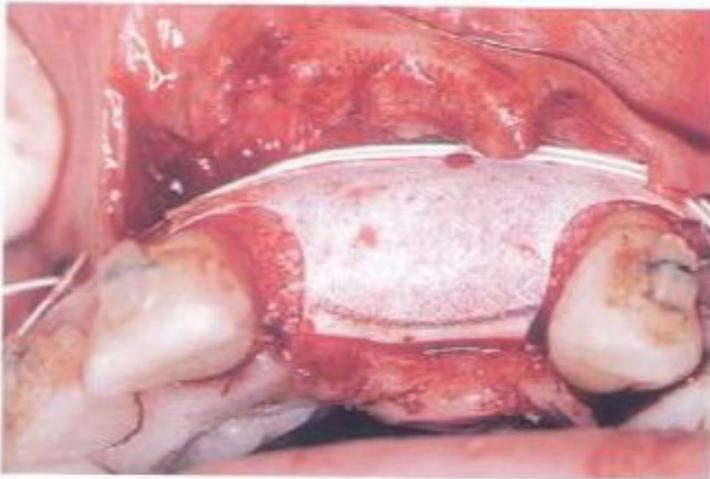
**4-17a** Vue clinique initiale permettant d'évaluer l'importance de la perte de substance consécutive à l'avulsion accidentelle de 21 et de 22.



**4-17b** Vue occlusale après élévation d'un lambeau de pleine épaisseur.



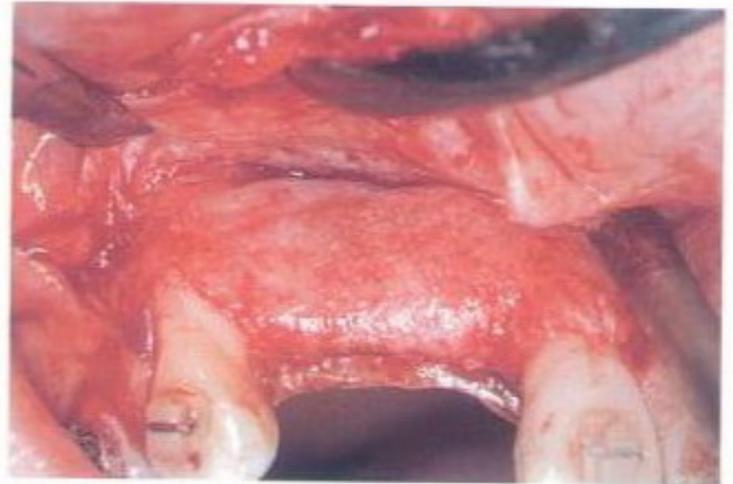
**4-17c** Mise en place de Bio-Oss®.



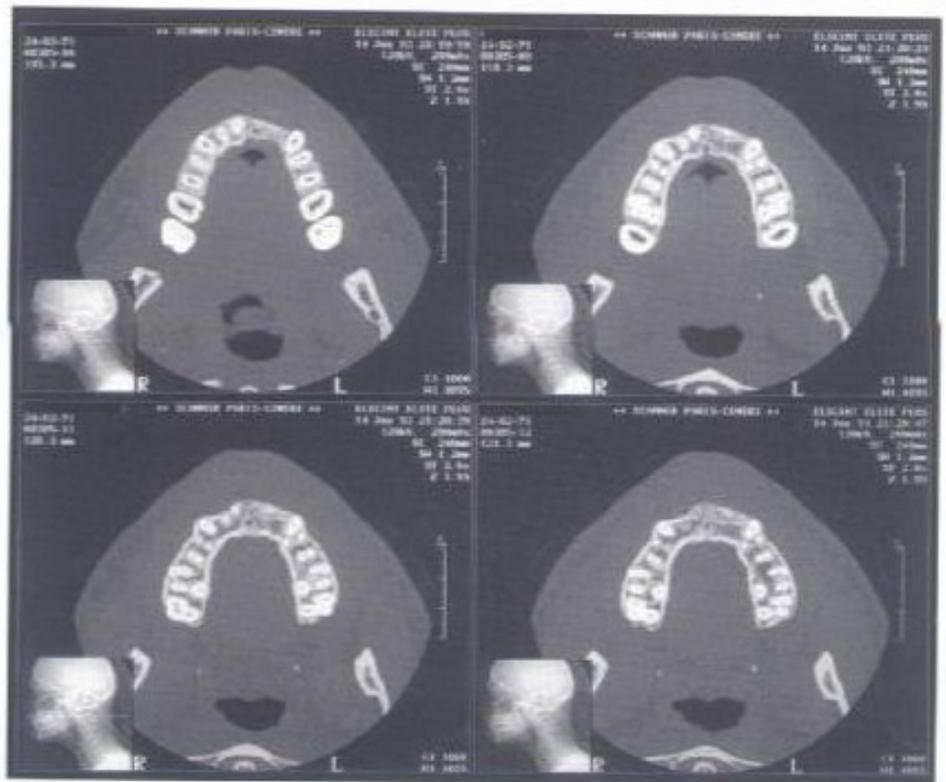
**4-17d** Mise en place d'une membrane non résorbable en PTFE-e (GTAM® de Goretex), stabilisée par une suture au périoste sur la face vestibulaire. Noter que la membrane est découpée de façon à éviter tout contact avec les dents voisines.



**4-17e** Vue clinique après 3 mois de cicatrisation.



**4-17f** La réentrée nécessaire pour déposer la membrane, permet d'évaluer cliniquement le résultat.



**4-17g** Examen scanner (coupe axiale) objectivant l'augmentation de volume de crête.

### **Bilan radiographique**

La radiographie panoramique permet de visualiser la position du plancher sinusien et sa paroi antérieure avec comme références, si elles existent, les dents résiduelles. En cas d'édentement complet, seul le guide chirurgical comportant des repères radio-opaques aidera à leur localisation.

L'examen scanner permet le dépistage d'une pathologie et la visualisation du sinus dans les trois plans de l'espace :

- axial : le volume sinusien est apprécié ainsi que l'existence de septa ;
- frontal : la largeur du sinus et la hauteur osseuse résiduelle sont mesurées. La perméabilité du méat moyen est vérifiée ainsi que la présence d'une artère alvéolo-antrale ;
- sagittal : la présence de septa peut être aussi détectée.

### **Bilan ORL**

Il sera demandé en cas de doute sur l'existence d'une pathologie sinusienne ou en cas d'antécédents ORI infectieux ou allergiques pouvant représenter une contre-indication temporaire et nécessiter un traitement spécialisé.

### **Technique chirurgicale**

*Elle est directement liée à la hauteur osseuse sous le sinus.*

*La technique en une étape, est possible si la hauteur osseuse du plancher sinusien est supérieure ou égale à 5 mm ; la stabilisation primaire des implants est alors possible et leur pose sera contemporaine de la greffe.*

*La technique en deux étapes, est utilisée dans le cas contraire, la stabilisation primaire étant alors compromise. La greffe est réalisée dans un premier temps et la pose des implants se fera après une période de cicatrisation de six mois.*

### **Incision et décollement**

Une incision principale de pleine épaisseur est réalisée sur la crête édentée et complétée par une incision de décharge verticale en avant de la paroi antérieure du sinus maxillaire. Le lambeau sous périoste, largement récliné, permet d'exposer la paroi latérale du sinus dans son intégralité.

### **Ostéotomie**

Elle suivra la paroi antérieure et le plancher du sinus repérés radiographiquement. Son extension postérieure sera fonction du nombre d'implants à poser. Sa limite supérieure dépendra de la hauteur osseuse résiduelle sous sinus.

L'ostéotomie peut être réalisée indifféremment à l'aide d'une turbine ou d'une pièce à main électrique munie d'une fraise à col long utilisée tangentiellement au plan osseux (fig 4-18a). Habituellement les fraises boules diamantées sont utilisées. Elles sont parfois remplacées par des fraises boules carbure de tungstène lorsque la paroi vestibulaire est très épaisse. À l'issue de cette étape, la membrane de Schneider qui tapisse la cavité sinusienne se devine par sa couleur grisâtre (fig 4-18b).

S'il existe un ou plusieurs septa séparant le plancher sinusien, il convient de les situer, grâce au scanner topographiquement par rapport à des repères anatomiques ou prothétiques. L'abord chirurgical se fera par deux fenêtres osseuses situées, de part et d'autre du septum.

Le septum sera contourné ou réséqué, en fonction de sa taille.

### **Décollement de la membrane de Schneider**

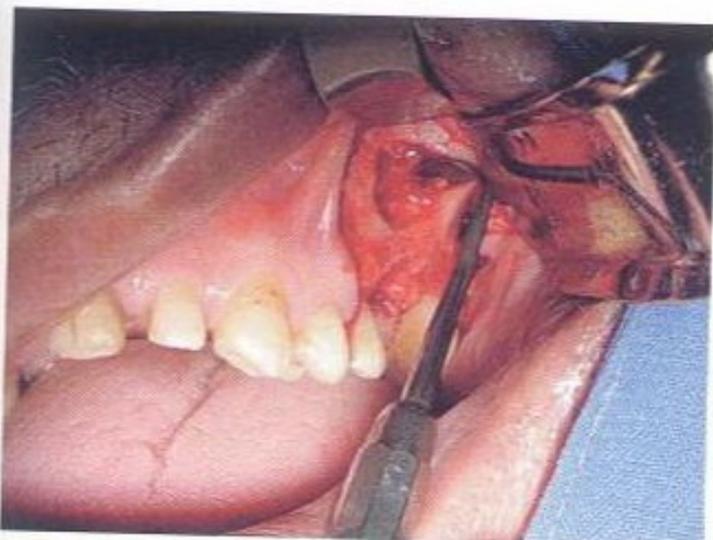
Il sera réalisé à l'aide de curettes de courbures différentes. Il débutera au niveau de l'ostéotomie inférieure en conservant le contact osseux et progressera en direction de la paroi médiale qui devra être dénudée de façon à exposer la surface osseuse (fig 4-18c et 4-18d).



4-18a La trépanation osseuse se fait après repérage de la hauteur du plancher sinusien.



4-18b La muqueuse sinusienne lisse et bloutée est facilement identifiable.



4-18c et 4-18d Le décollement se fait progressivement depuis le rebord latéral, en gardant constamment le contact osseux, sur toute l'étendue souhaitée.

De la même façon, en direction mésiale, la membrane sera décollée de la paroi antérieure.

En cas de déchirure, il faut étendre le décollement en amorçant cet élargissement à distance de la déchirure, de façon réduire la tension et donc la surface de la plaie muqueuse. La survenue d'une déchirure se traduit par la disparition de la mobilité de la membrane lors des mouvements de respiration. Pour rétablir son étanchéité, il conviendra d'obturer la solution de continuité à l'aide d'une membrane de collagène.

À l'issue du décollement, le volet osseux résultant de l'ostéotomie se retrouve en position horizontale.

En règle générale, plus la fenêtre est petite, plus le matériau sera au contact de l'os périphérique et meilleure sera la stabilité du greffon.

La technique de mise en place du matériel, diffère suivant la technique utilisée :

• **Technique en une étape**

La préparation des logements implantaires est effectuée en protégeant la membrane à l'aide d'un décolleur de Prichard d'une éventuelle déchirure provoquée par un forage intempestif (fig 4-18e).

Le greffon est alors préparé en mélangeant le biomatériau à du sérum physiologique et éventuellement à du coagulum (fig 4-18f) puis déposé au contact de la paroi médiale à l'aide d'une seringue - type seringue à tuberculine -, ou présenté puis poussé et compacté avec un fouloir à amalgame (fig 4-18g).

Il est très important de le compacter de façon à obtenir un contact parfait avec les parois osseuses environnantes en particulier la paroi mésiale et la paroi médiale. Les implants sont mis en place (fig 4-18h) en prenant soin de ne pas utiliser le forêt d'évasement, disponible dans certains systèmes implantaires, de façon à assurer le blocage parfait des implants. Le reste de la cavité est comblé. Les implants sont mis en fonction neuf mois plus tard.



4-18e La lame de protection refoule la muqueuse sinusienne. L'abord de la paroi latérale a été réalisé de façon à conserver un bandeau osseux vestibulaire, rendant la dissection plus difficile, mais permettant l'ancrage de la fixture.



4-18f Le Bio-Oss est mélangé à du coagulum et du sérum physiologique.



4-18g Le mélange ainsi obtenu est présenté puis foulé et compacté.



4-18h L'implant trouve un solide ancrage, sur 5 mm de hauteur (J. M. Taboulet).

#### • Technique en deux étapes

Le matériau est inséré de la même façon par apports successifs et compacté au contact intime de l'os périphérique (fig 4-19a et 4-19b). Après six mois, les implants sont mis en place de façon classique en adaptant la technique de forage à la qualité osseuse rencontrée. Les implants sont mis en fonction après six mois.

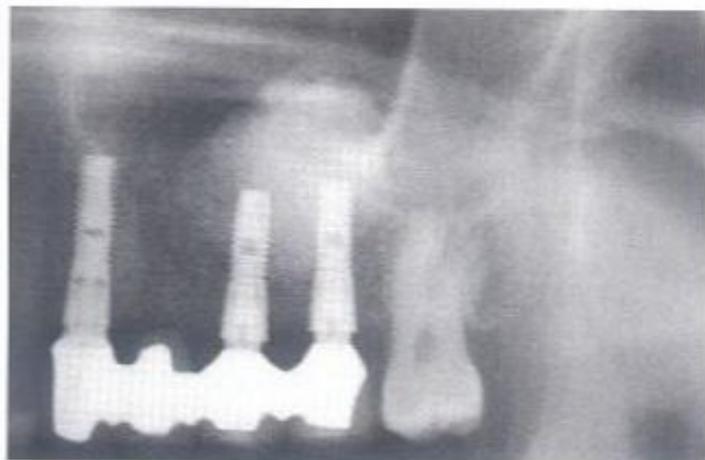
#### Résultats

Ils varient en fonction des matériaux utilisés. À ce jour, l'hydroxyapatite bovine (Bio-Oss®) utilisée seule ou en association avec d'autres matériaux reste le substitut osseux le mieux documenté dans la littérature.

Dans une première étude en 1997, nous avons évalué le taux de survie d'implants placés dans des sinus greffés avec un mélange constitué à parts égales d'os lyophilisé déminéralisé humain (DFDB) et d'hydroxyapatite bovine (Bio-Oss®). 28 greffes ont été réalisées sur 20 patients avec la technique en 1 ou 2 étapes. Des biopsies faites à 6 mois et 12 mois chez les mêmes patients ont montré qu'il n'y avait pas d'os au contact du DFDB quelle que soit la date de prélèvement des biopsies. En revanche, à 6 mois on observe une néoformation osseuse de type « woven bone » au contact du Bio-Oss®, de même qu'à 12 mois on observe une plus grande quantité d'os nouveau avec une structure lamellaire entourant les particules de Bio-Oss®.

Dans une seconde étude en 2000, nous avons testé l'efficacité du Bio-Oss® utilisé seul chez 15 patients ayant reçu 20 greffes et 57 implants 6 mois plus tard. Des biopsies à 6 mois et 12 mois chez les mêmes patients ont fait l'objet d'une analyse histomorphométrique qui a permis d'évaluer la croissance osseuse entre ces 2 dates, la résorption du Bio-Oss® et de comparer le degré de minéralisation du greffon à celui de la zone non greffée située sous le plancher du sinus. La zone greffée montrait une densité supérieure à celle de la zone non greffée.

4-19a Bilan préopératoire.

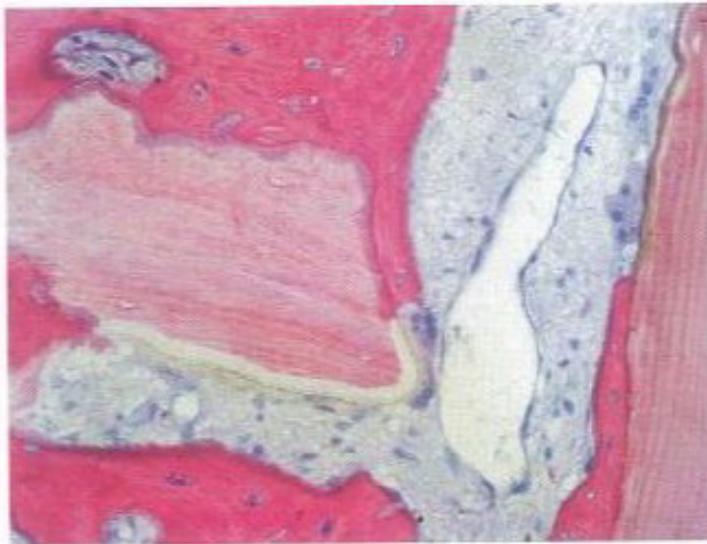


4-19b Bilan à 4 ans.

Il semble que le substitut osseux (BO) reste au sein des espaces médullaires (EM) car la quantité d'os formé (ONF) à 12 mois (27,6 %), supérieure à celle mesurée à 6 mois (21,1 %), correspond à celle observée dans la zone non greffée.

De façon concomitante, la quantité de Bio-Oss® (BO) diminue entre 6 et 12 mois (de 39 à 27 %), ce qui prouverait que ce matériau se résorbe en se transformant en partie en nouvel os et en espaces médullaires. Ceci est confirmé par l'observation d'ostéoclastes au contact de bandes claires délimitant les particules de Bio-Oss® qui sont en fait des zones de déminéralisation du biomatériau. Ces zones claires sont en continuité avec des zones plus sombres qui correspondent à des zones de recalcification (fig 4-20). Cependant, le petit nombre de biopsies ne permet pas de tirer des conclusions statistiquement significatives.

*Ces résultats quantitatifs démontrent les propriétés ostéoconductrices de ce matériau.* Ils sont confirmés en 1998 par un rapport de cas dans lequel un implant nous avons un implant déposé du fait d'un mauvais positionnement qui rendait impossible toute restauration prothétique. La dépose de l'implant s'est faite 6 mois après son insertion et 12 mois après la réalisation de la greffe. La densité osseuse était de 28 % dans la zone greffée et de 27 % dans la zone non greffée. Le pourcentage de contact os-implant étant lui de 63 % dans la zone non greffée et de 73 % dans la zone greffée. Mais le résultat important était qu'il n'a été trouvé aucun contact entre les particules de Bio-Oss et la surface de l'implant (fig 4-21). Ce résultat montre que la faible résorbabilité de ce biomatériau n'est pas un défaut dans la mesure où il y a toujours interposition d'os vivant entre ce dernier et la surface de l'implant. Sa résorption lente ainsi que son module d'élasticité identique à celui de l'os humain permettent d'obtenir une meilleure rigidité pour le greffon, ce qui constitue un atout au plan biomécanique. De plus ces propriétés assurent une stabilité volumétrique au greffon.



4-20 Histologie à 12 mois : des travées de décalcification, parsemées d'ostéoclastes (lignes blanches) sont visibles à la périphérie du Bio-Oss® ; elles sont en continuité avec des zones de recalcification (zones sombres) (iconographie P. Valentini).



4-21 L'os néoformé est au contact de l'implant, à la différence des granules de Bio-Oss®.

### *Taux de survie*

Dans une étude rétrospective, nos résultats à long terme, obtenus avec l'hydroxyapatite bovine (Bio-Oss®), ont été publiés en 2003 pour un échantillon de 187 implants, constitué de cylindres recouverts d'un plasma de titane (IMZ®) et de vis à surface usinée (Branemark®) placés dans des sinus greffés soit avec un mélange à parts égales d'os lyophilisé déminéralisé d'origine humaine (DFDB) et de Bio-Oss® ou soit avec de l'hydroxyapatite bovine (Bio-Oss®) utilisée seule. Les 58 patients inclus dans cette étude étaient divisés en 4 groupes en fonction de la technique chirurgicale et du matériau de greffe. Le taux de survie des implants tous groupes confondus était de 94,4 % après 6,5 ans de mise en charge. Le taux de survie des implants était meilleur pour les sinus greffés avec le Bio-Oss® seul (96,8 %) que pour ceux greffés avec le mélange (90 %). Les implants cylindriques présentaient un taux de survie supérieur à celui des vis pour les sinus greffés avec le mélange mais 30 % d'entre eux présentaient à long terme des lésions de péri-implantite. C'est la seule complication importante que nous avons rencontrée et il est à noter qu'elle n'est pas due à la technique chirurgicale utilisée mais à l'implant utilisé. En revanche, les implants à surface usinée affichaient un taux de survie similaire à celui des cylindres dans les groupes traités avec le Bio-Oss® seul sans présenter de péri-implantite.

Dans toutes ces études, seule la forme spongieuse de Bio-Oss® avec une granulométrie 0,25-1 mm a été utilisée.

### *Complications*

Dans ces techniques, la déchirure de la membrane de Schneider, dans la mesure où elle est limitée et traitée, n'a pas d'influence sur le taux de survie des implants.

Du fait de la forme granuleuse du matériau, on peut assister en cas de saignement post-opératoire important à une perte de granules, ce qui entraîne l'apparition de zones de moindre densité au sein des greffons.

Pour traiter ce problème, il convient tout d'abord de cureter ces zones au moment de la pose des implants, puis de mettre en place du Bio-Oss®. Cette complication n'a aucune incidence à long terme.

Il est important d'éliminer tout résidu de pâte dentaire avant la greffe pour éviter une infection de type aspergillose qui nécessiterait l'élimination du greffon par voie chirurgicale.

De même, il conviendra d'extraire toute dent douteuse au contact du sinus qui doit être greffé pour éviter toute contamination du greffon en cas d'infection au niveau de cette dent. Ce genre de complication peut survenir très longtemps après que le patient ait été traité. Il conviendra dans ce cas de cureter tout le tissu infecté et une nouvelle greffe pourra être réalisée.

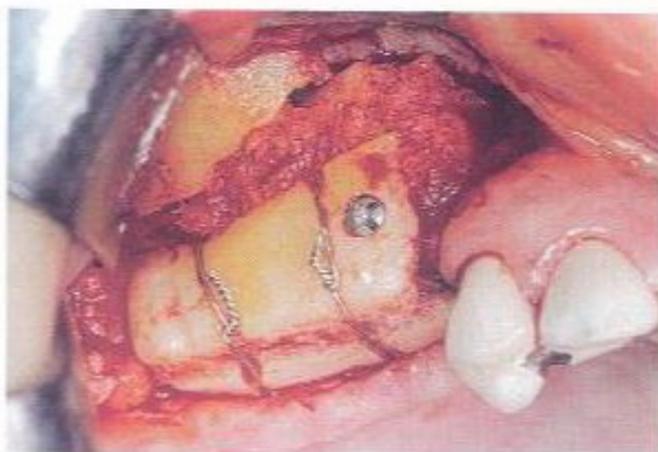
### *Conclusion*

Nous utilisons ce type de matériau depuis 1990 en particulier dans les greffes de sinus avec un taux de survie des implants à long terme en tout point comparable à celui obtenu avec l'os autogène, ceci en raison de leurs propriétés ostéoconductrices. L'intérêt de ces matériaux réside aussi dans le fait que leur faible résorbabilité permet d'obtenir une bonne rigidité du greffon ce qui est un atout au plan biomécanique. L'absence, largement démontrée dans la littérature, de contact entre le biomatériau et l'implant permet de pérenniser l'ostéo-intégration. Aujourd'hui, la recherche attend beaucoup de ces matériaux comme transporteurs de facteurs de croissance ou de cellules souches.

# De la greffe osseuse à la prothèse

# 5

## Exemples cliniques



**Page précédente** Greffe osseuse reconstruisant le plancher du sinus et l'os alvéolaire par deux greffons crâniens vestibulaire et palatin.

Bridge transvissé céramométallique sur trois implants (Patrick SIMONET, Laboratoire Alain PINAULT).

Le but de la greffe osseuse pré implantaire est de permettre une réhabilitation prothétique implantoportée. Cet objectif impose au chirurgien des critères de position, de volume et de densité de la construction osseuse de façon à créer les conditions d'une prothèse fonctionnelle, esthétique et durable.

Il y a des greffes « faciles » où le comblement du déficit requiert une faible quantité d'os et qui sont envisageables en chirurgie ambulatoire, dans une unité de soins stérile et par une équipe entraînée, et des reconstructions qu'il vaut mieux n'aborder qu'avec une solide expérience et dans les conditions de travail plus lourdes de la chirurgie maxillofaciale.

### Reconstruction alvéolaire horizontale (fig 5-1a à 5-1d)

La voie d'abord comporte une incision crestale et une seule contre-incision vestibulaire qui suffit, après incision du périoste, à mobiliser le lambeau pour recouvrir le greffon. (Si nécessaire l'incision peut être prolongée en mésial au collet des incisives pour assurer une fermeture sans tension).

Le greffon peut être prélevé sur la symphyse mentonnière ou le ramus, selon les préférences du chirurgien.



5-1a Dépression vestibulaire après avulsion de 22 fracturée.



5-1b Une seule incision vestibulaire de décharge suffit dans ce cas où la greffe ne fera que combler la dépression.



5-1c Reconstruction par greffon ramus cortical sur fragments spongieux.



5-1d Couronne céramocéramique sur pilier CeraOne à huit ans (Yves SAMAMA, laboratoire Jean OLLIEF).

### Reconstruction alvéolaire mixte pour une dent

La nécessité de reconstruire horizontalement et verticalement la crête alvéolaire impose un décollement muqueux plus étendu.

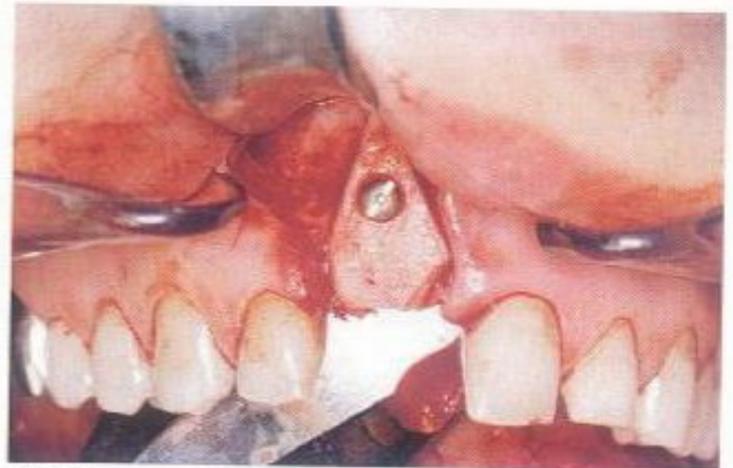
Le volume de greffons corticaux nécessaires à cette reconstruction et au comblement du canal palatin antérieur peuvent être facilement prélevés sur la mandibule. L'indication de prothèse sur implants est ici évidente en raison des diastèmes interincisifs. Ces espaces entre les dents ne peuvent faire espérer une régénération papillaire, même deux ans après la mise en place de la prothèse.



5-2a Déficit vestibulaire post-traumatique en 11 avec gros canal palatin antérieur.



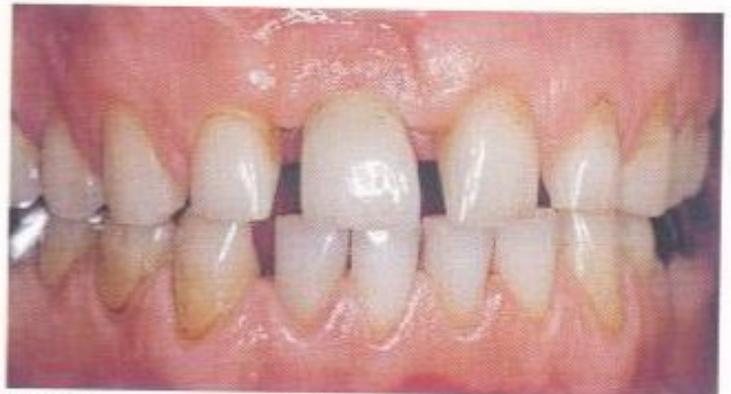
5-2b Déficit vertical de 5 mm.



5-2c Reconstruction alvéolaire et comblement du canal palatin antérieur par greffon mentonnier.



5-2d La suture du lambeau vestibulaire au fil résorbable, nécessite la dissection du pélicule.



5-2e Couronne céramométallique sur pilier CeraOne (NobelBiocare®) permettant le maintien des diastèmes. Noter les cicatrices muqueuses vestibulaires dues au traumatisme initial (G. AMZALAG, laboratoire J.-J. SANSEMAT).

### Reconstruction alvéolaire mixte pour deux dents

Le déficit osseux a été reconstruit avec de l'os crânien mais aurait pu l'être avec des greffons mandibulaires.

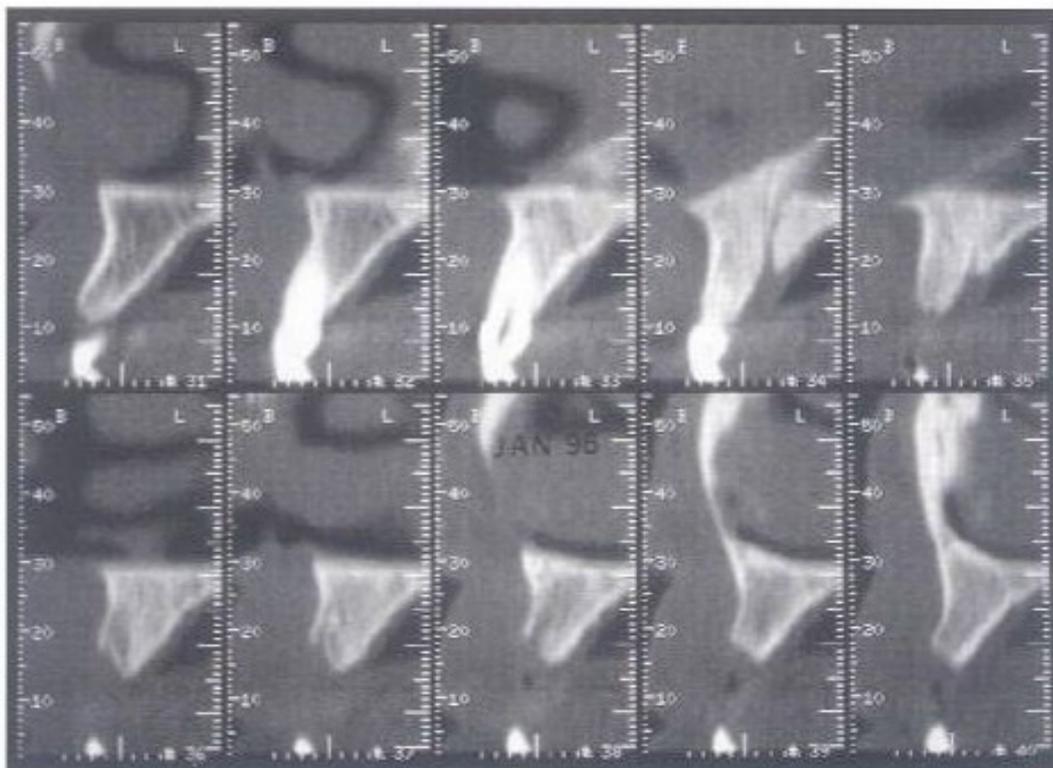
Lors de la pose des implants, la technique chirurgicale consistant à inciser côté palatin a permis de ramener suffisamment de tissu kératinisé vers le vestibule et d'obtenir un résultat presque parfait, sans greffe gingivale complémentaire.



5-3a Prothèse adjointe partielle remplaçant 21 et 22.



5-3b Le déficit est plus marqué en horizontal qu'en vertical.



5-3c Les coupes scanner montrent un volume osseux permettant la mise en place d'implants de bon diamètre, mais dans une position un peu trop haute et trop palatine. L'indication de greffe est ici purement esthétique.



5-3d Six mois après greffe osseuse crânienne.



5-3e Implants et piliers de cicatrisation placés en un temps chirurgical (Philippe KHAYAT).



5-3f Résultat esthétique à un an (Philippe KHAYAT, Laboratoire: Frédéric BRIFFALIT et Philippe AMIACH).



5-3g Prothèses unitaires 21 et 22.

### Reconstruction maxillaire segmentaire

L'exérèse d'un histiocytome a nécessité de sacrifier une grande partie du prémaxillaire et la totalité de la gencive (y compris palatine) en situation 21.

La reconstruction par deux grands greffons crâniens corticospongieux, accolés par leurs faces spongieuses, s'appuyant sur les berges du déficit, permet de restaurer un prémaxillaire proche de la normale.

On peut utiliser le bridge comme guide chirurgical, notamment dans le sens horizontal pour savoir si la reconstruction obtenue a un volume suffisant. Dans le sens vertical, il faut toujours reconstruire le plus possible. Le guide chirurgical présente ici moins d'intérêt.



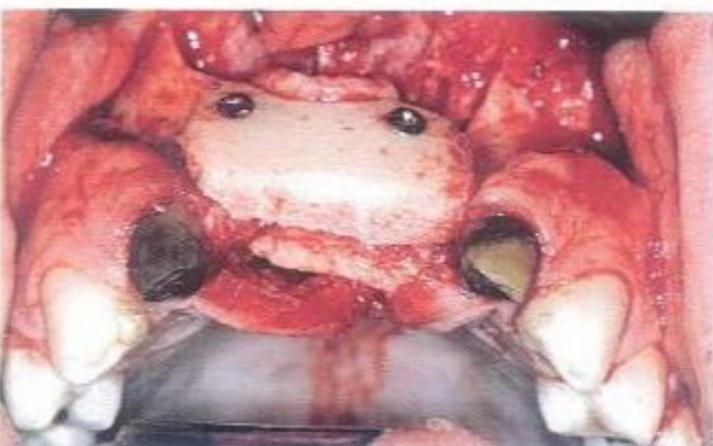
5-4a Déficit osseux et gingival total en position 21 (séquelle d'exérèse d'une tumeur bénigne).



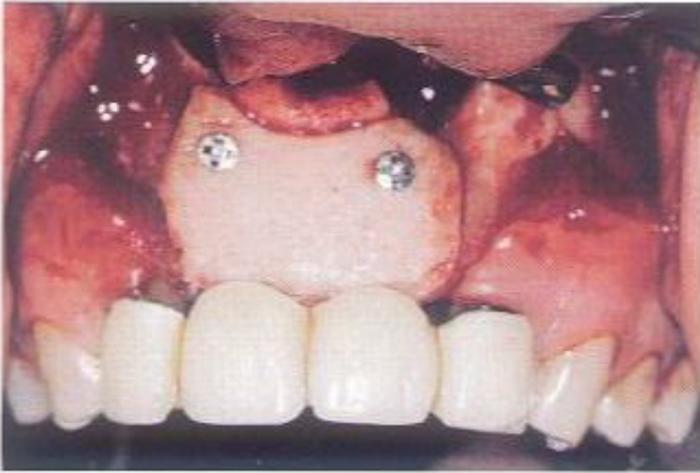
5-4b Le déficit s'étend à la dent 11 qui doit être extraite. Les racines 12 et 22 sont couvertes d'os et les dents peuvent donc être conservées.



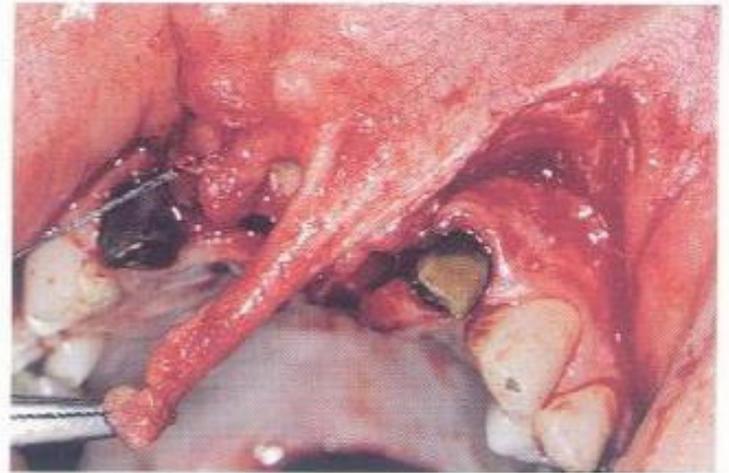
5-4c Greffon crânien enclavé dans une tranchée palatine traversant le plancher nasal gauche donc la partie antérieure manque.



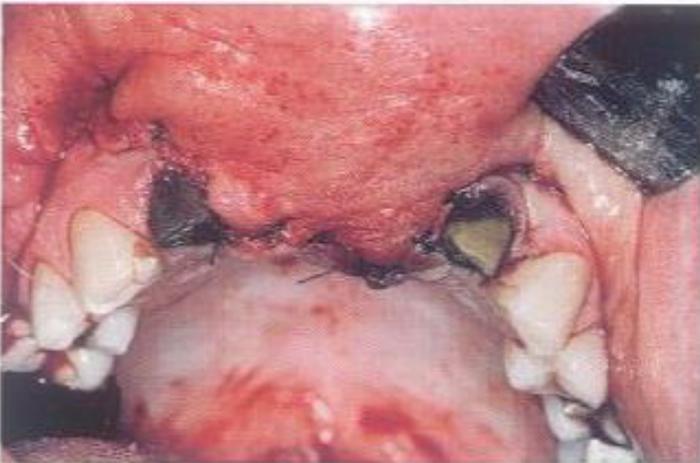
5-4d Greffon crânien reconstruisant le mur vestibulaire prémaxillaire jusqu'au plancher nasal.



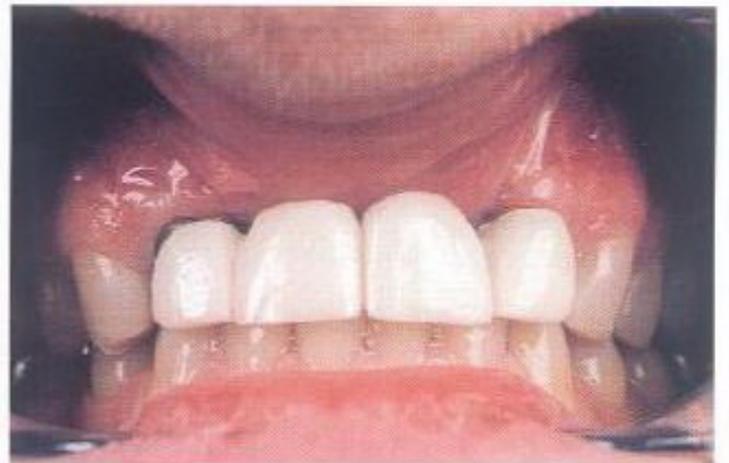
5-4e Le bridge 12-22 sert de guide pour positionner les greffons verticalement et horizontalement.



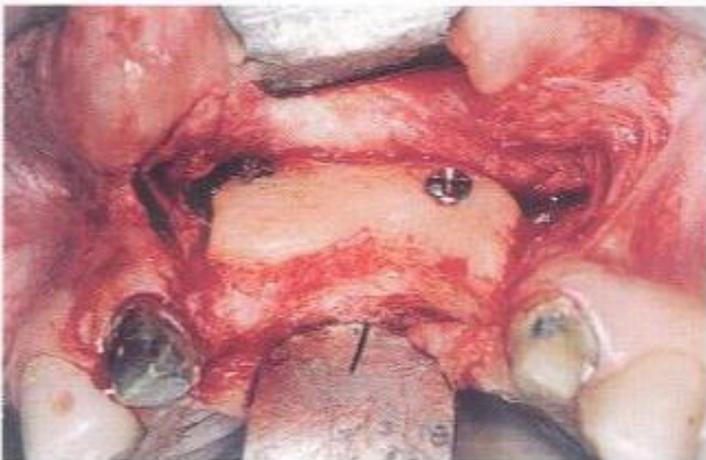
5-4f La couverture des greffons est assurée par transposition à 90° d'un lambeau muqueux prélevé dans le vestibule supérieur gauche (lambeau de Burian).



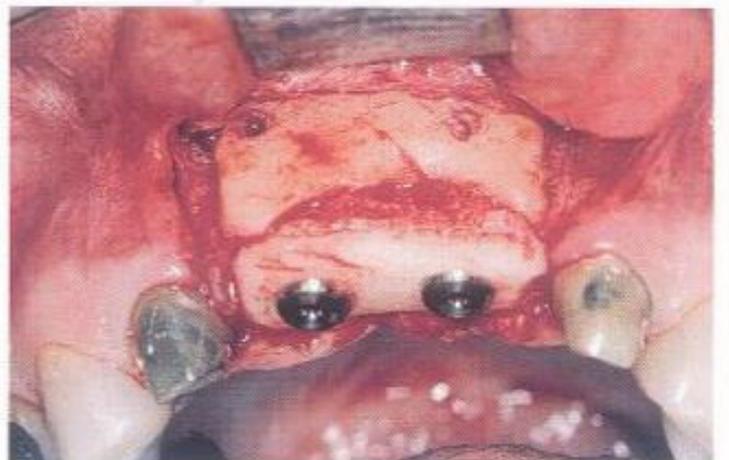
5-4g Après suture du lambeau à la berge palatine et fermeture du vestibule.



5-4h Bridge provisoire 12 22 (6<sup>e</sup> mois postopératoire).



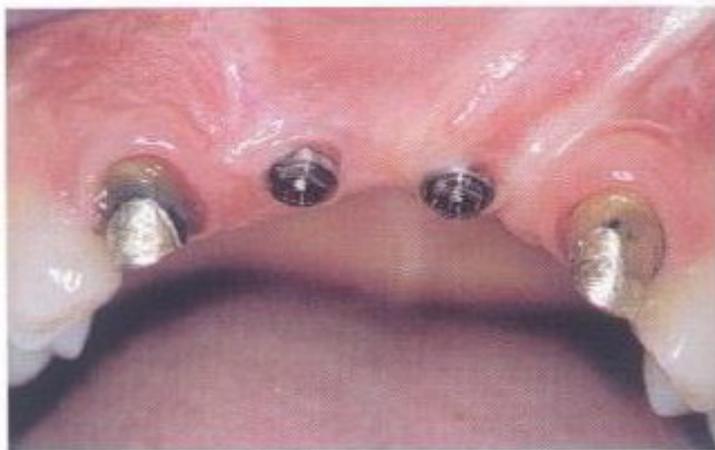
5-4i Réintervention à 2 ans. Résorption verticale importante (environ 50 % en 21).



5-4j Deux implants sont placés à travers un nouveau greffon (prélevé sur le ramus) compensant la perte osseuse.



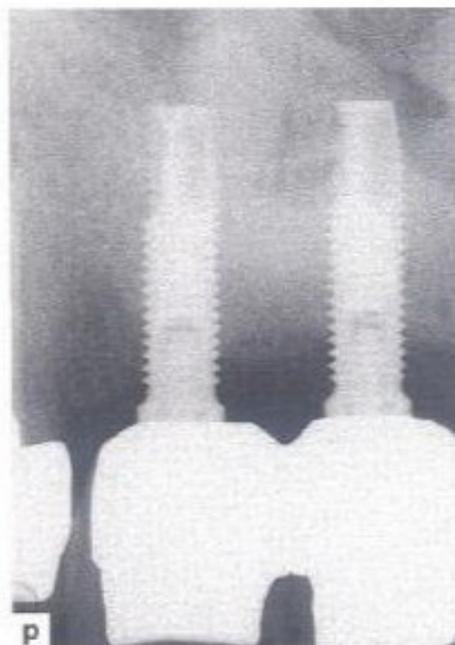
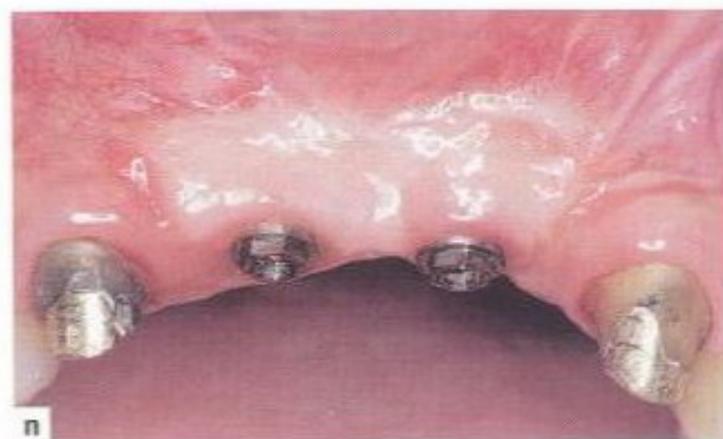
5-4k Fermeture par simple glissement vestibulaire.



5-4l Un tissu mobile non kératinisé entoure l'émergence implantaire, situation saine mais ne facilitant pas les manœuvres de contrôle de plaque et faisant donc courir un risque d'inflammation et de récession.



5-4m Comme toute greffe, ce greffon gingival ne prendra que s'il repose sur une surface bien vascularisée et immobile, donc adhérent au périoste. Il faut veiller à éviter une tension sur la lèvre qui pourrait mobiliser le greffon (évidences et chirurgie: Philippe COLIN).



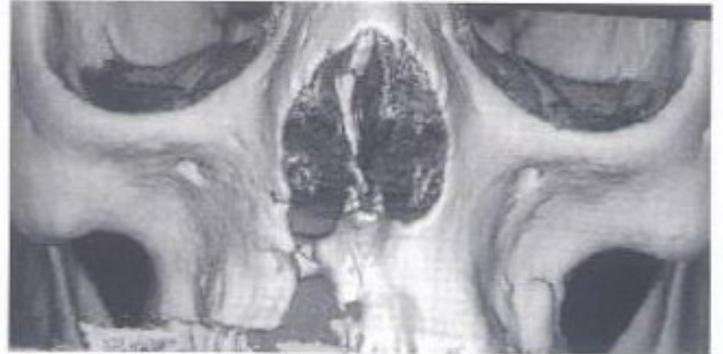
5-4n à 5-4p Résultat après 8 mois de maturation. Des piliers usinés UCLA or remplacent les traditionnels piliers en titane et permettent ici l'élaboration de couronnes cosmétiques vissées directement dans les cols implantaires (Prothèse: Philippe COLIN, Laboratoire: Patrick TIRELLO).

### Reconstruction maxillaire segmentaire étendue

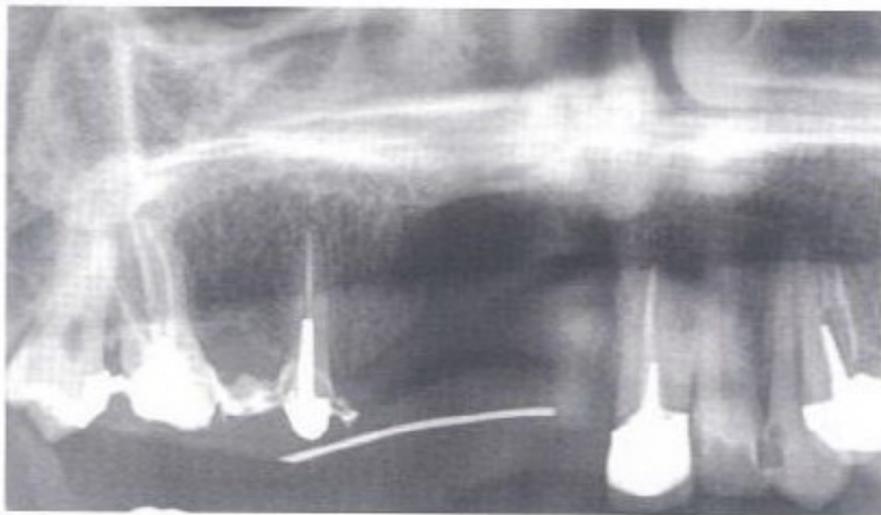
L'avulsion d'une 13 incluse a abouti à une perte osseuse segmentaire du prémaxillaire s'étendant jusqu'au plancher nasal et à la perte de 11, 12, 13 et 14.



5-5a Perte des 11, 12, 13 et 14 (séquelle d'extraction de 13 incluse).



5-5b Déficit osseux s'étendant jusqu'au plancher nasal.



5-5c Présence d'os alvéolaire sur le versant mésial de la racine 21.



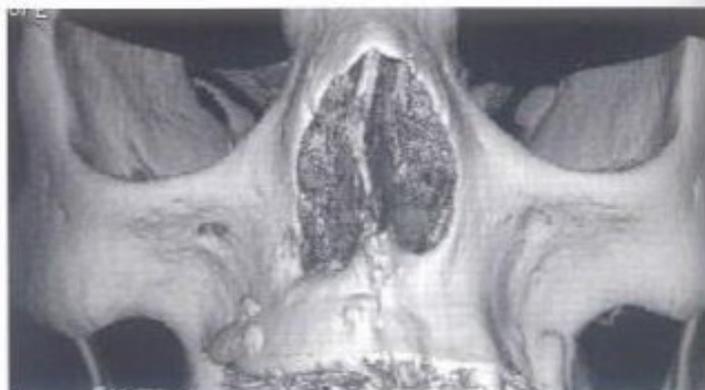
5-5d Construction par deux greffons crâniens vestibulaire et palatin s'appuyant sur les berges du déficit.



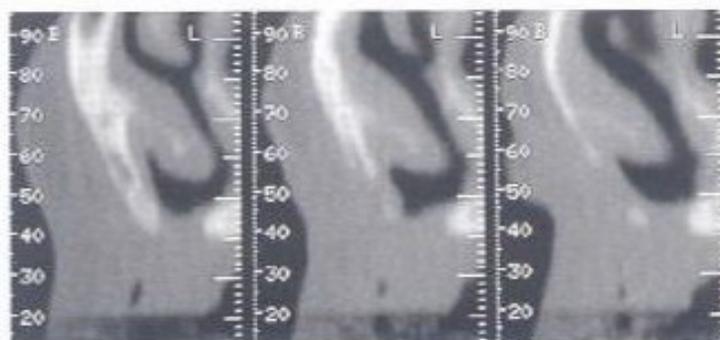
5-5e L'espace entre les deux greffons est rempli d'os spongieux (diploë crânien).



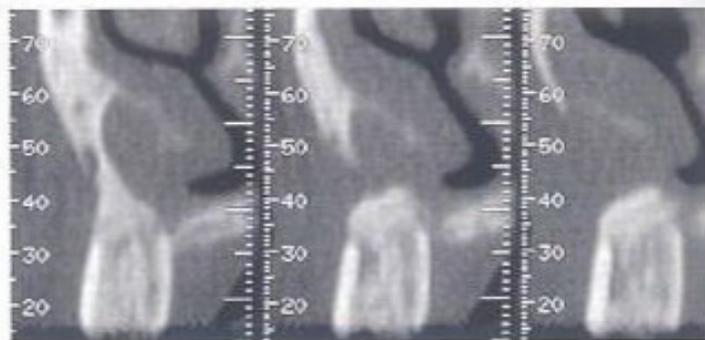
5-5f Remise en place du bridge en fin d'intervention après meulage des dents intermédiaires.



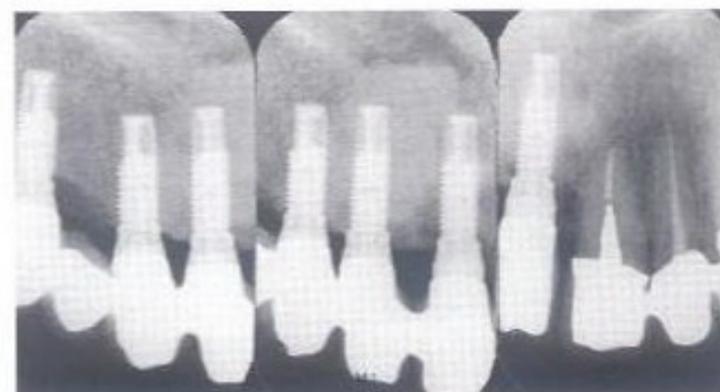
5-5g Scanner 3-D au 6<sup>e</sup> mois postopératoire.



5-5h et 5-5i Trois coupes scanner avant et 6 mois après reconstruction.



5-5j Bridge céramométallique transversé (Yves SAMAMA, Laboratoire ; Lionel COUDRAY, chirurgie parodontale ; Rosita PUREF). Noter la compensation prothétique du déficit osseux et gingival résiduel.

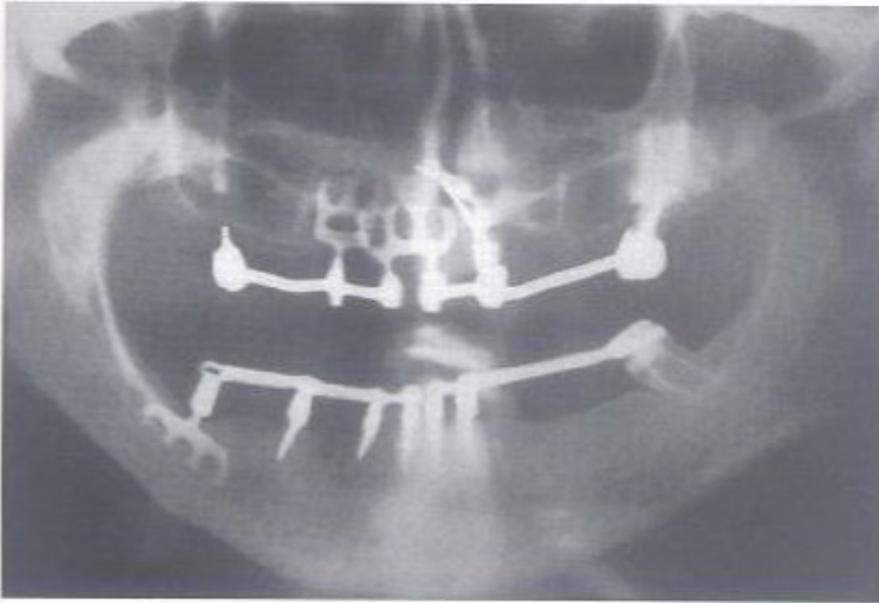


5-5k Contrôle radiographique 18 mois après mise en fonction.

### Reconstruction maxillaire totale

Après destruction progressive du prémaxillaire par « implants lames », reconstruction par greffes osseuses du plancher des deux sinus et en apposition vestibulaire sur toute l'arcade.

Nouvelles greffes osseuses d'apposition renforçant l'arcade, six mois plus tard.



5-6a Destruction progressive du pré-maxillaire par plusieurs implants « lames ».



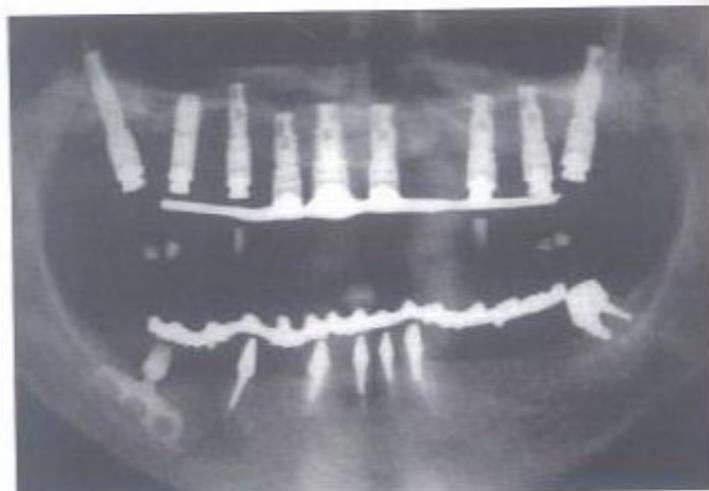
5-6b Après dépose des implants, la résorption maxillaire est quasiment complète.



5-6c Vue occlusale après mise en place de 9 implants. Noter la situation très palatine des implants en dépit de la greffe osseuse (ceux greffes crâniennes faites à 6 mois d'intervalle).

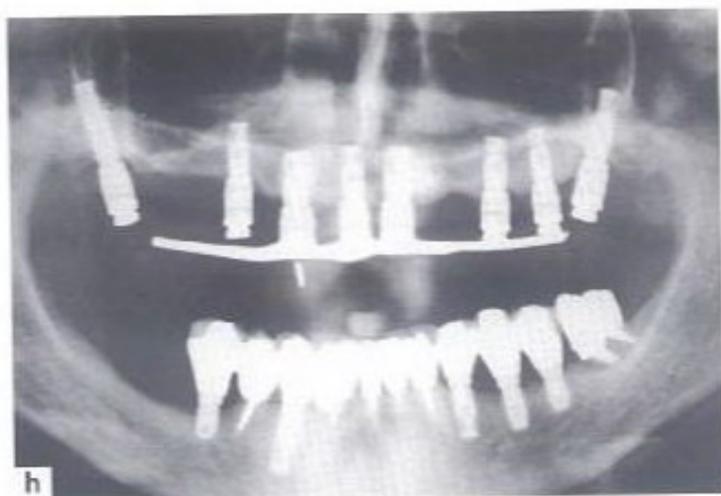


**5-6d et 5-6e** Prothèse en place. La position des implants est très palatine du fait de l'extrême résorption osseuse malgré la greffe. Les dents doivent donc être projetées antérieurement afin de soutenir la lèvre supérieure. Cette construction métallorésineuse a pour vocation de rester plusieurs années en place. Un bridge de même nature mais avec une infrastructure plus conséquente devra être réalisé par la suite (Yves SAMAMA, laboratoire Jean OLLIER).



**5-6g** Radiographie panoramique après mise en place de la prothèse. L'implant en position 16 sera perdu un an après la mise en charge.

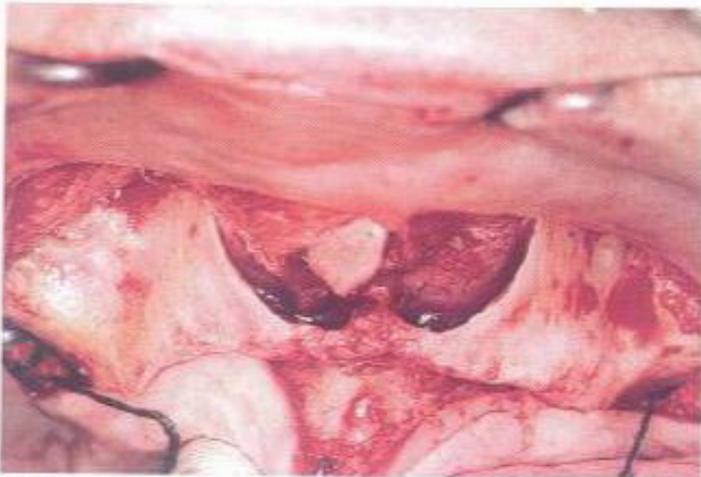
**5-6f** Le soutien de la lèvre est assuré par la projection antérieure des dents maxillaires.



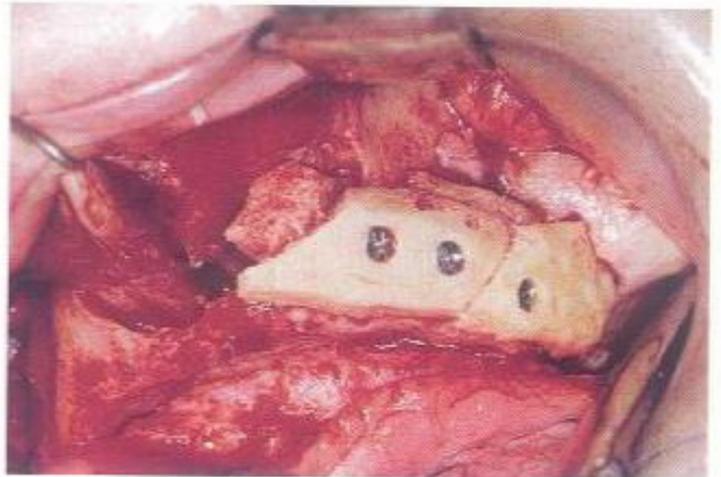
**5-6h et 5-6i** Radiographies panoramique et rétroalvéolaires 4 ans après la mise en charge. Noter la densité des greffons crâniens maxillaires. Aucune résorption osseuse marginale péri-implantaire.

### Reconstruction maxillaire totale et endonasale

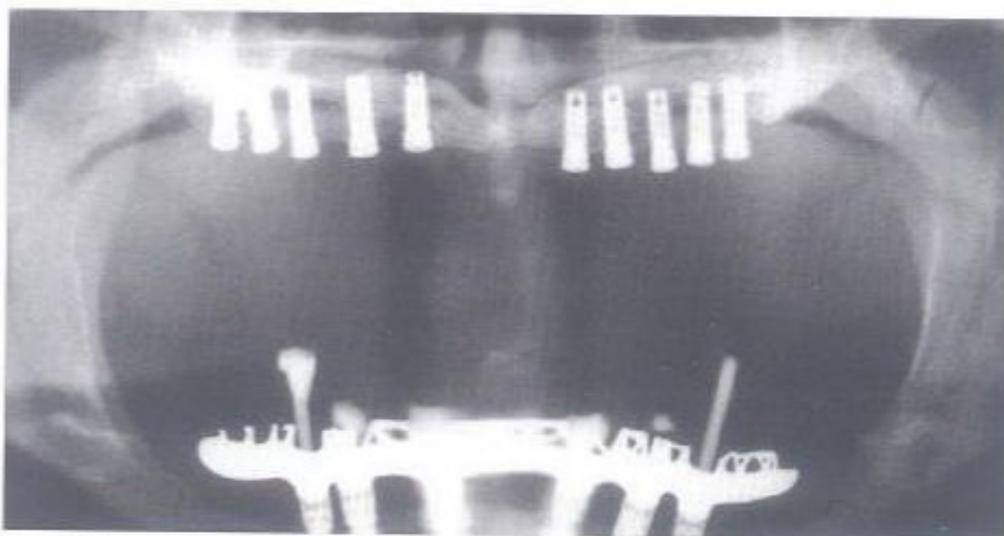
Édentation totale maxillaire ancienne ayant entraîné une résorption majeure des maxillaires dont l'épaisseur est réduite à celle d'une coquille d'œuf. La greffe osseuse est réalisée sur toutes les surfaces maxillaires accessibles, y compris les parties antérieure et latérales du plancher nasal. Cet apport de greffons sur les surfaces endonasales, permet le plus souvent une reconstruction en un temps, suffisante pour la mise en place des fixtures intraosseuses.



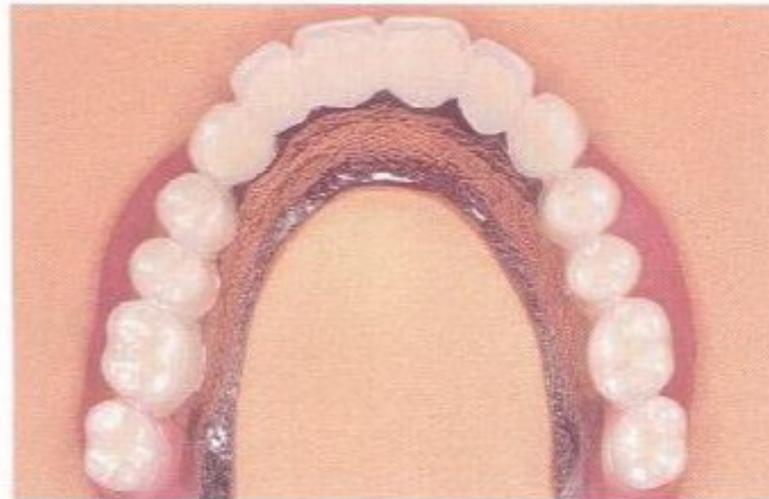
**5-7a** Maxillaire presque totalement résorbé par fonte progressive après édentement. Le pied du cartilage septal a été séparé de l'épine nasale antérieure et disséqué pour pouvoir être réséqué et laisser ainsi la place à des greffons osseux.



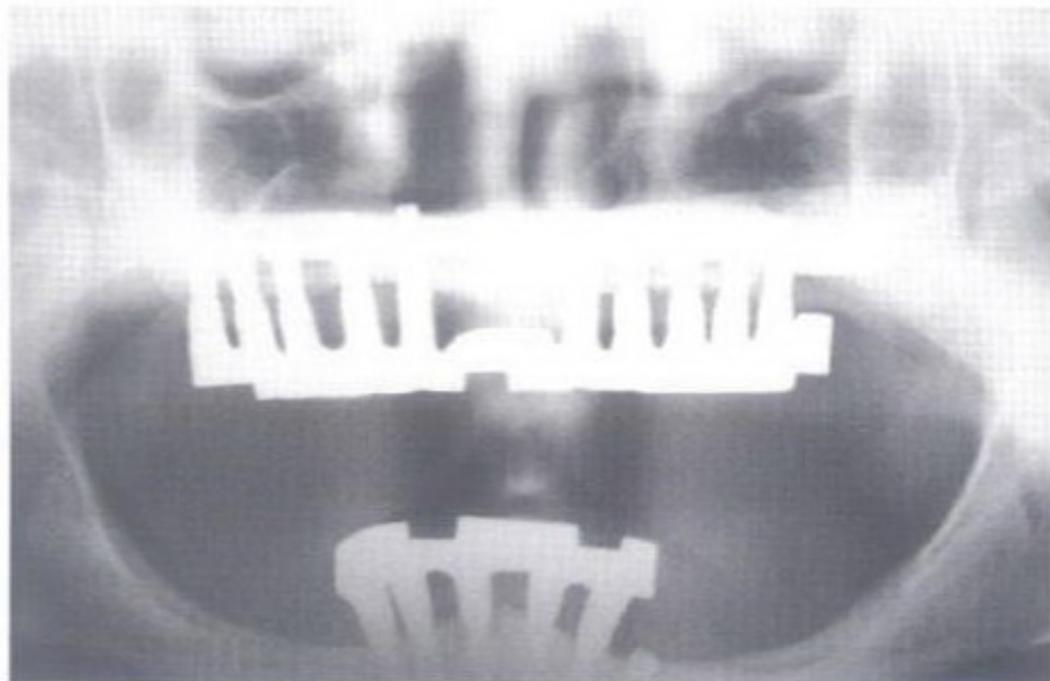
**5-7b** La construction est terminée du côté gauche: un greffon endonasal, des greffons dans le sinus et deux greffons vestibulaires (le mésial étant fixé par 2 vis qui traversent la base du maxillaire, puis le greffon endonasal).



**5-7c** Radiographie panoramique avant le dégagement des implants (chirurgie implantaire; Jacques LAVIGNE).



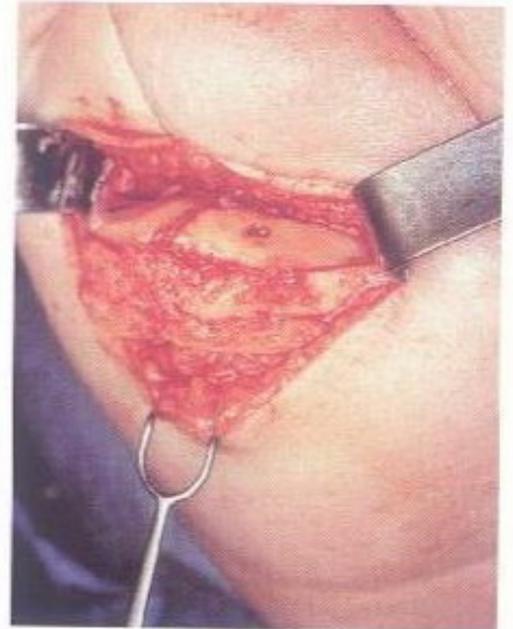
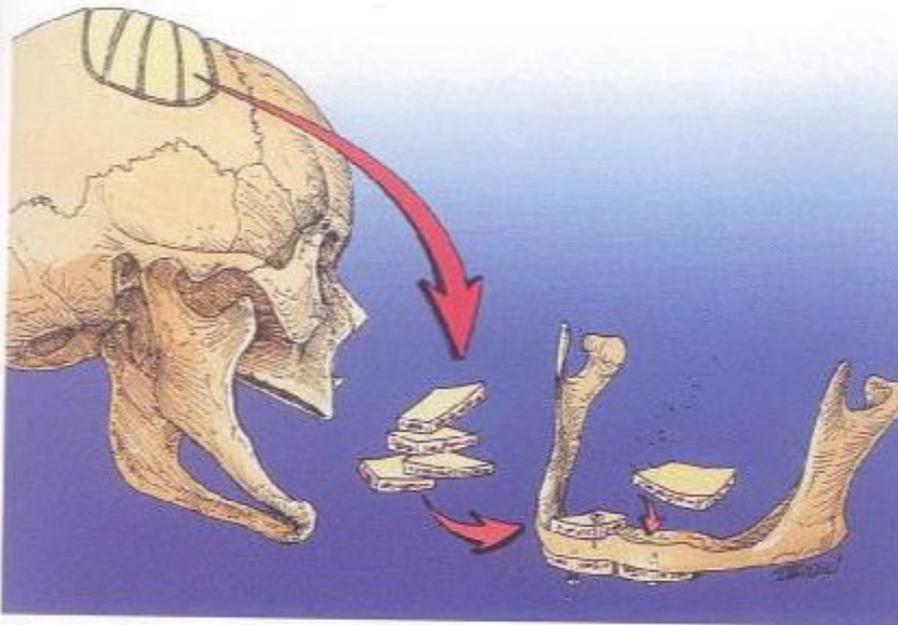
**5-7d et 5-7e** Prothèse complète stabilisée par une barre reliant les dix implants (Dr JOURDA, Laboratoire PFEFFER).



**5-7f** Radiographie panoramique à 3 ans. Noter la perte osseuse marginale sur les trois implants postérieurs gauches.

### Reconstruction mandibulaire

L'édentation ancienne a entraîné une atrophie maxillaire et mandibulaire majeure. La reconstruction de la portion antérieure du corpus permet la mise en place d'une prothèse fixée.



**5-8a à 5-8b** Reconstruction mandibulaire antérieure par voie cutanée dans le pli sous-mental. Les greffons sont placés sur les faces supérieure et inférieure de la symphyse entre les deux trous mentonniers. Les vis (longueur 18 mm) sont placées de haut en bas pour être facilement accessibles par voie orale lors de la mise en place des implants 6 mois plus tard.



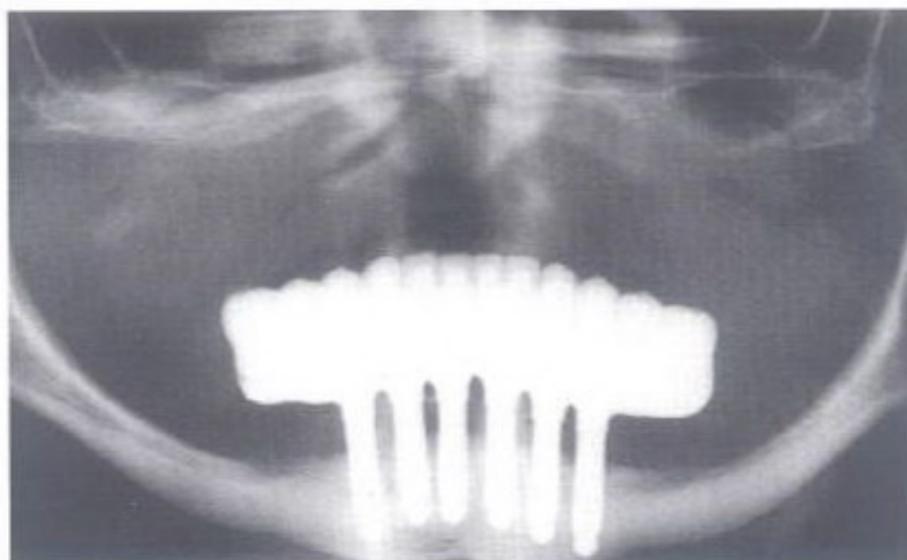
**5-8c** Atrophie mandibulaire et maxillaire majeure, aspect préopératoire.



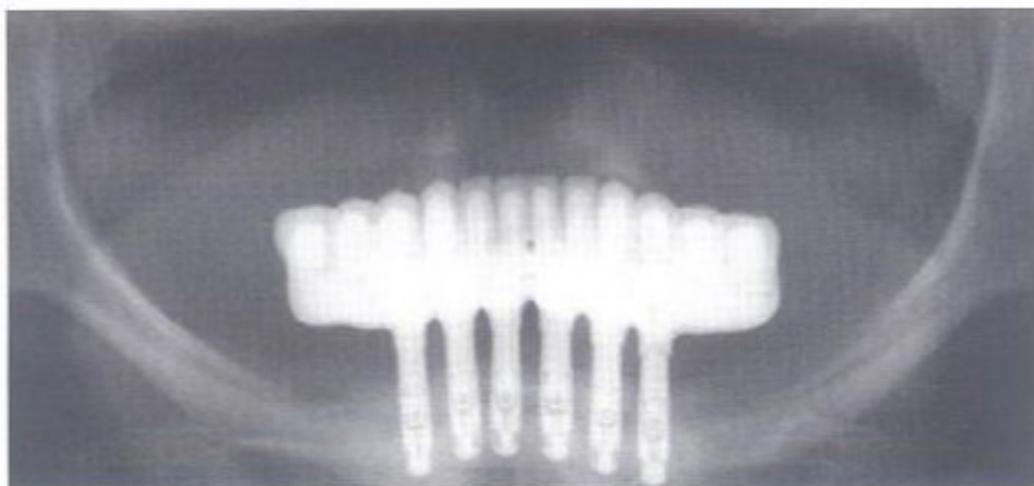
**5-8d** Aspect postopératoire à 8 jours.



5-8e Bridge céramotarie transvissé à extensions distales (chirurgie et prothèse Gilles MONTALBOT, Laboratoire L.S.P.D., Daniel BRUNEL).



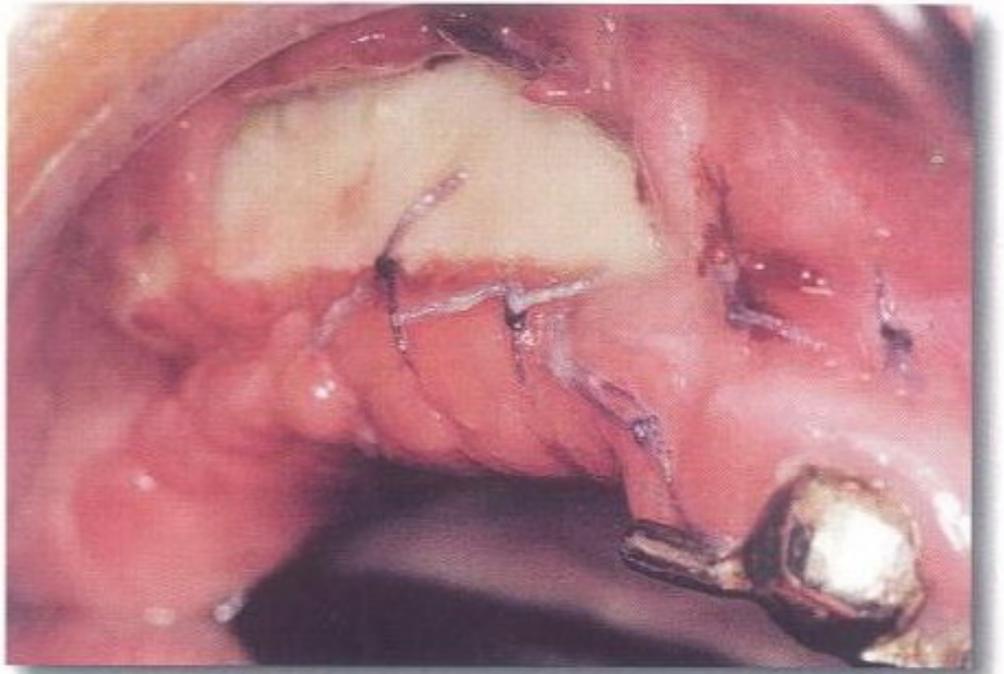
5-8f Contrôle radiographique après mise en charge.



5-8g Radiographie panoramique 3 ans plus tard. La mandibule s'est renforcée sous l'effet des forces masticatrices (ostéogénèse vérifiée sur des coupes scanner).

# 6

## Les complications



Les complications des prélèvements osseux sont exposées au Chapitre 3 « Sites donneurs ». Les complications peropératoires sont décrites avec la technique chirurgicale.

Le mot greffe évoque aussitôt le rejet possible du tissu ou de l'organe transplanté. En fait, le terme de rejet ne devrait s'appliquer qu'aux allogreffes, xéno-greffes et autres biomatériaux qui sont étrangers au receveur et ont donc toute raison d'être rejetés, alors qu'une autogreffe ne peut que « prendre » si toutes les conditions locales et générales sont remplies pour une bonne cicatrisation. Dans le cas contraire, elle sera rejetée comme les autres mais la nature du greffon ne pourra être tenue pour responsable de l'échec. La cause sera à rechercher dans une mauvaise indication, une réaction défavorable du patient (hématome, infection) ou une technique chirurgicale insuffisamment maîtrisée.

Nous décrivons les complications rencontrées avec les greffes autogènes que nous utilisons exclusivement.

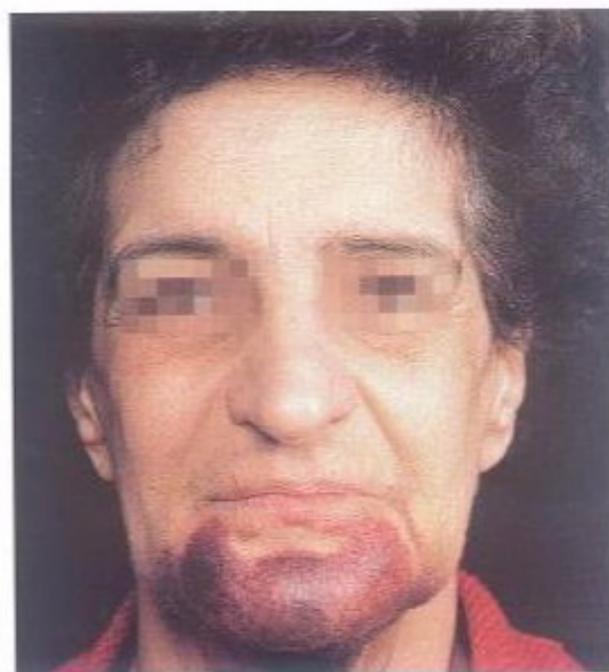
## Complications immédiates (0 – 15<sup>e</sup> jour)

### Hématomes

Ils sont d'autant plus à craindre que le décollement muqueux est plus étendu.

- Leur prévention repose sur une suture laissant persister un orifice de drainage et sur un pansement compressif pendant les premières 24 heures.
- Leur diagnostic repose sur la constatation d'une tuméfaction ferme, voire dure, persistant après la fonte de l'œdème.
- Leur traitement consiste à désunir, le plus souvent sous anesthésie locale, les berges de la cicatrice sur 1 à 2 cm pour permettre l'évacuation des caillots. En cas de doute il est toujours préférable de vérifier et de ne pas laisser un hématome s'organiser en masse fibreuse.

Les *ecchymoses* ne relèvent d'aucun traitement particulier. Heureusement rares, sauf chez les patients présentant une fragilité capillaire, elles peuvent par leur importance retarder la reprise de l'activité sociale et constituer de ce fait une véritable complication (fig 6-1).



6-1 Échymoses massives dans les suites d'une chirurgie de la région symphysaire.

### Exposition du greffon

Elle est due le plus souvent à une nécrose muqueuse par excès de tension lors de la fermeture. Il peut s'agir aussi de berges muqueuses cicatricielles et mal préparées à la suture, ou bien comprimées par le port (notamment la nuit) d'une prothèse adjointe trop vite remise en place.

Sa prévention réside dans la libération complète des lambeaux pour pouvoir rapprocher facilement les berges, l'avivement de celles-ci et leur affrontement par des points de suture éversants type Blair Donati.

Le diagnostic est évident. Il importe de préciser si les berges de la plaie sont adhérentes ou non au greffon ainsi que l'état des muqueuses avoisinantes.

Le traitement dépend des constatations locales et de la nécessité ou non de préserver l'intégralité du greffon :

- S'il est possible de passer une sonde entre le greffon et la muqueuse (pas d'adhérence entre le lambeau et l'os) ou s'il est essentiel de ne rien perdre de la construction, la reprise chirurgicale s'impose pour fermer la plaie. L'anesthésie générale est préférable d'autant que les conditions locales seront moins bonnes que la première fois (fig 6-2).
- Si les berges de la plaie adhèrent au greffon, si les tissus locaux sont peu ou pas inflammatoires et si la quantité d'os exposé peut être perdue sans compromettre l'objectif, on peut temporiser et prescrire des soins locaux jusqu'à séquestration et excrèse chirurgicale ou élimination spontanée de l'os exposé après 2 à 3 mois (fig 6-3).



6-2a Reconstruction alvéolaire d'un déficit d'étiologie traumatique par un greffon iliaque dans lequel sont placés trois implants dans le même temps opératoire. Guide chirurgical J. J. Sansonet.

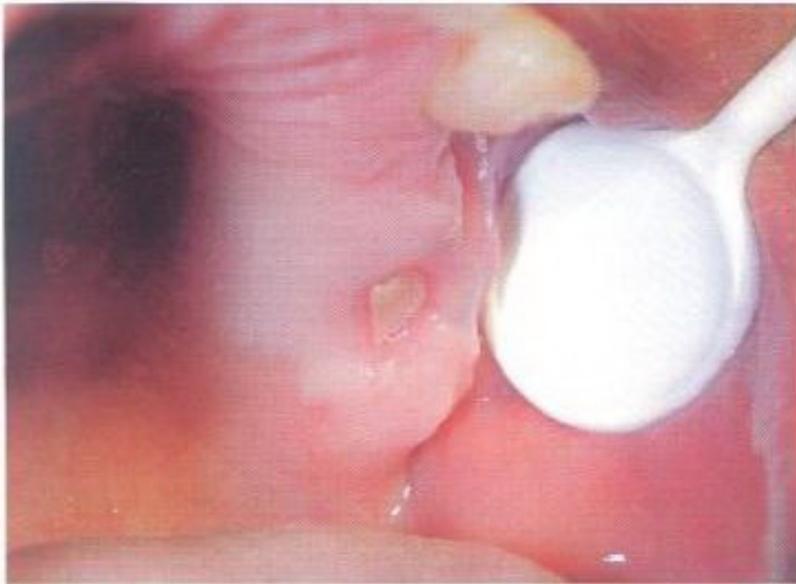


6-2b Fermeture sans souffrance apparente des lambeaux.

6-2c Exposition du greffon au 8<sup>e</sup> jour. Compte tenu des impératifs esthétiques, de la présence des implants et de la nécessité de préserver au maximum le volume osseux, une réintervention est indispensable.

Remarque: ce cas a été traité il y a 15 ans; la résorption osseuse a été telle que la patiente est retournée à une prothèse adjointe. Actuellement, nous pensons préférable de construire d'abord et d'implanter, après contrôle scanner, au 3<sup>e</sup> mois si les conditions cliniques et radiographiques sont satisfaisantes. Par ailleurs, l'os de la crête iliaque n'est pas le meilleur matériel pour une reconstruction alvéolaire. Sa nature essentiellement spongieuse est souvent à l'origine d'une importante résorption.





6-3 Exposition à 5 semaines du bord trop agressif d'un greffon corticospongéux alvéolaire. La fibromuqueuse est parfaitement adhérente à la périphérie de la zone exposée et aucun geste chirurgical n'est requis avant consolidation complète du reste du greffon (3<sup>e</sup> mois).

### Troubles sensitifs

À type d'anesthésie ou d'hypoesthésie ou encore d'algies faciales, liés probablement à l'étirement des lambeaux lors de la dissection, ou à la compression d'un tronc nerveux (sous-orbitaire ou mentonnier) par la pointe d'un écarteur, ils peuvent s'observer, notamment dans les régions latéronasales. Ils sont en règle transitoires en l'absence de lésion directe du nerf.

## Complications secondaires (15<sup>e</sup> – 60<sup>e</sup> jour)

### L'infection

Les deux premiers mois correspondent à la période de cicatrisation osseuse et de nettoyage des sinus en cas d'hémosinus après greffe osseuse (la disparition d'un hémosinus peut toutefois prendre plus de temps).

À partir du 3<sup>e</sup> mois postopératoire, on peut considérer qu'un greffon autogène est intégré dans l'organisme et qu'il n'y a plus de risque infectieux. Cette période des deux premiers mois constitue donc la phase critique où se joue l'avenir de la greffe. L'infection est la complication essentielle.

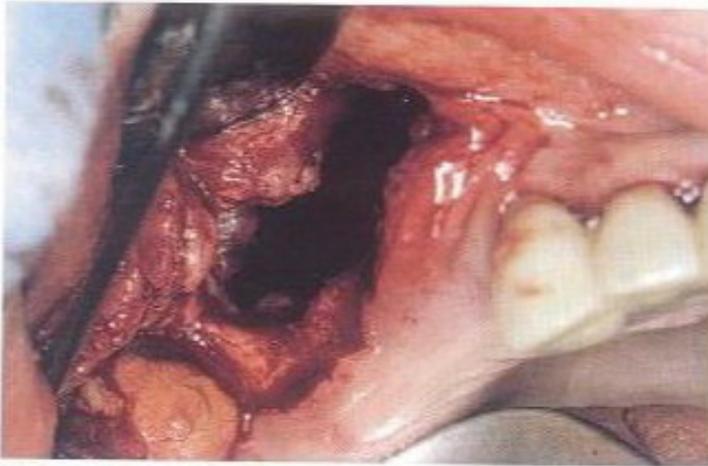
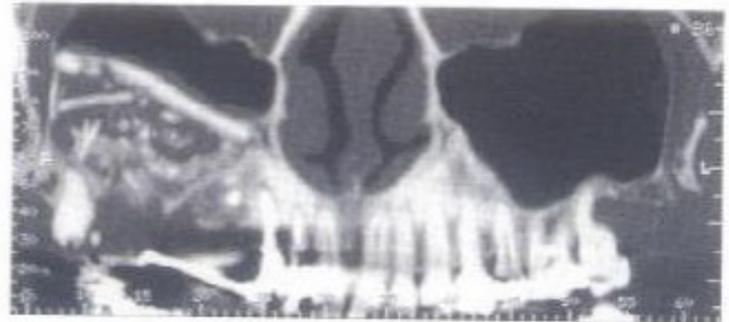
*Sa prévention* repose sur l'antibiothérapie associée, en cas de greffe osseuse sinusienne, à des lavages du nez au sérum physiologique pendant les deux premiers mois. Les longs voyages aériens doivent être évités pendant cette période, ou accompagnés d'une reprise de l'antibiothérapie.

*Le premier signe* est une tuméfaction jugale indolore ou légèrement sensible à la pression, en regard de la zone opérée, avec un empâtement plus ou moins marqué du vestibule. En l'absence de traitement et parfois malgré lui, cette cellulite évolue vers la fistulisation. Après greffe osseuse du sinus, l'infection peut atteindre électivement le sinus maxillaire, la symptomatologie se limitant à une rhinorrhée purulente.

Le traitement doit s'efforcer de préserver la greffe par reprise de l'antibiothérapie dès l'apparition des premiers symptômes. La tuméfaction régresse en règle en quelques jours. Le traitement antibiotique est poursuivi jusqu'à la fin du 2<sup>e</sup>, voire du 3<sup>e</sup> mois postopératoire pour protéger au mieux les greffons jusqu'à leur cicatrisation. Un scanner permet alors d'évaluer l'état de la construction et de localiser un éventuel foyer d'ostéite imposant un curetage (fig 6-4). La persistance des symptômes (empâtement vestibulaire, rhinorrhée purulente) après une semaine de traitement, doit faire envisager un drainage chirurgical (éventuellement par fibroscopie nasale pour le sinus), suivi de lavages quotidiens jusqu'à cicatrisation (fig 6-5).

Dans un autre cas de figure, une collection suppurée s'évacue après quelques jours et si la fistule se ferme spontanément, l'antibiothérapie n'a pas lieu d'être poursuivie plus longtemps.

**6-4a** Ostéite au sein d'une greffe osseuse du sinus maxillaire droit. Aspect au 4<sup>e</sup> mois postopératoire. Pas de réaction sinusienne. Le seul symptôme a été une tuméfaction jugale qui a régressé sous antibiothérapie. Le greffon transmaxillaire a bougé secondairement et le comblement sinusien a été fait avec des fragments osseux corticaux un peu trop volumineux.



**6-4b** Après curetage éliminant les séquestres et le tissu de granulation, la cavité résiduelle doit être comblée pour assurer la cicatrisation. On peut faire une nouvelle greffe osseuse (de préférence spongieuse) ou utiliser la boule de Bichat qui apparaît en arrière au contact du cintre maxillomalaire.



**6-4c** La boule de Bichat peut être tractée progressivement jusqu'au niveau du pilier canin.

**6-5** Sinusite maxillaire gauche ayant évolué à bas bruit et constatée au scanner de contrôle 6 mois après une greffe osseuse bilatérale des sinus maxillaires. Une révision chirurgicale a permis de nettoyer le sinus et de retirer des séquestres osseux à l'origine de la sinusite.



## Complications tardives

### Pseudarthrose et résorption

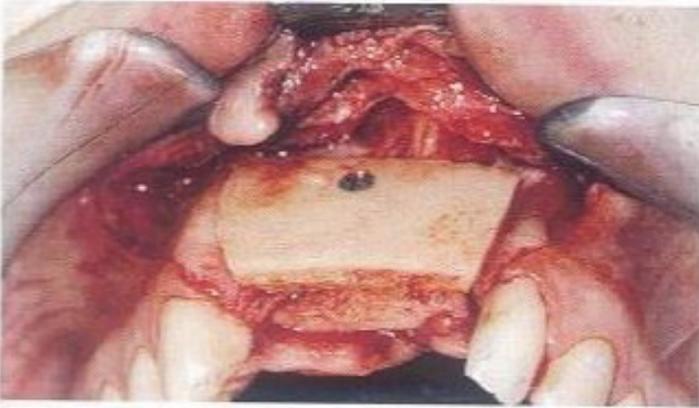
Passé le cap des deux premiers mois, les complications infectieuses ne sont plus en principe à redouter. Toutefois la nécrose d'un hématome enkysté au fond du vestibule peut se manifester tardivement par une réaction inflammatoire et l'évacuation de pus stérile à l'examen cytbactériologique. De la même façon, il est possible qu'après greffe osseuse du sinus, une sinusite chronique évolue à bas bruit et ne se manifeste que par une opacité et des séquestres osseux visibles au scanner.

*La pseudoséparation* ou absence de consolidation de tout ou partie du greffon est le plus souvent silencieuse cliniquement (fig 6-6). Elle est due à une mauvaise préparation ou un mauvais ajustage ou encore une immobilisation insuffisante des pièces osseuses en contact. Parfois évidente au scanner fait à la fin du 3<sup>e</sup> mois postopératoire, elle se traduit chirurgicalement par une mobilité plus ou moins importante du fragment. D'une façon générale, tout greffon qui n'est pas parfaitement intégré au site receveur doit être déposé.

*La résorption* d'une partie de la masse osseuse greffée est habituelle. De l'ordre de 10 à 20 % avec l'os cortical, elle semble débiter vers le 4<sup>e</sup> mois et se stabiliser quelques mois plus tard (fig 6-7). Quand elle est beaucoup plus importante, comme on peut l'observer avec l'os iliaque et plus généralement avec les greffons spongieux, elle constitue une véritable complication puisqu'elle remet en cause la suite du traitement (tout comme la densité quasiment nulle de certaines constructions faites avec ce type d'os). La couverture des greffons par une membrane protège l'os et empêche ou tout au moins limite sa résorption, mais la présence de la membrane fait courir un risque infectieux. De toute façon, il faut prévenir le patient de l'éventualité d'une greffe osseuse complémentaire si la résorption osseuse risque de compromettre l'ancrage des futurs implants ou l'esthétique de la future prothèse.



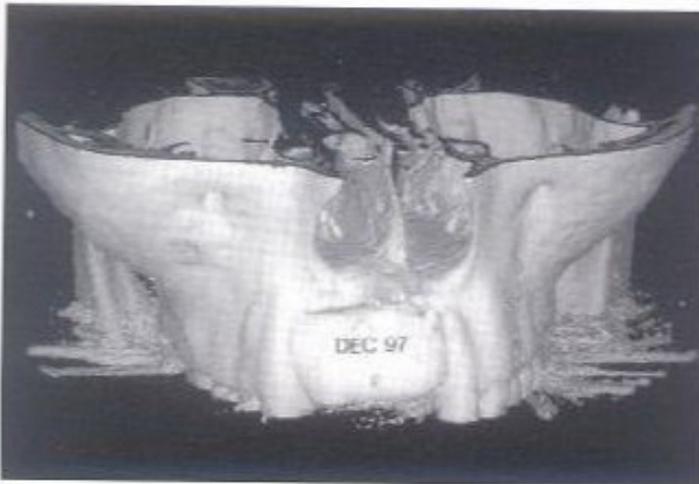
**6-6** Coupe axiale objectivant une pseudarthrose de deux greffons corticospongieux prémaxillaires, à l'exception du bord droit du greffon d'apposition du secteur 1.



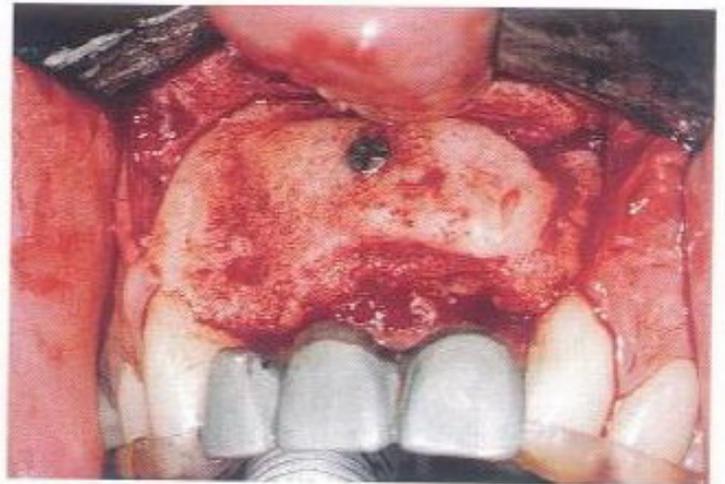
**6-7a** Reconstruction d'un déficit total post-traumatique 12-11-21 par deux greffons corticospongieux palatin et vestibulaire.



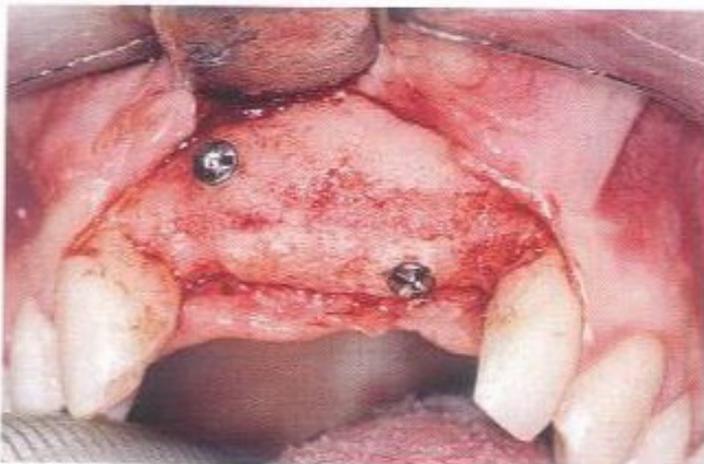
**6-7b** Contrôle au 10<sup>e</sup> jour. La perte de substance gingivale était complète.



**6-7c** Reconstruction tridimensionnelle au 60<sup>e</sup> jour. Il ne semble pas y avoir de résorption osseuse.



**6-7d** Réintervention au 11<sup>e</sup> mois postopératoire. La résorption osseuse est importante, à prédominance verticale en 11 et 21, horizontale en 12 (cette résorption avait été constatée par un scanner fait au 8<sup>e</sup> mois postopératoire).



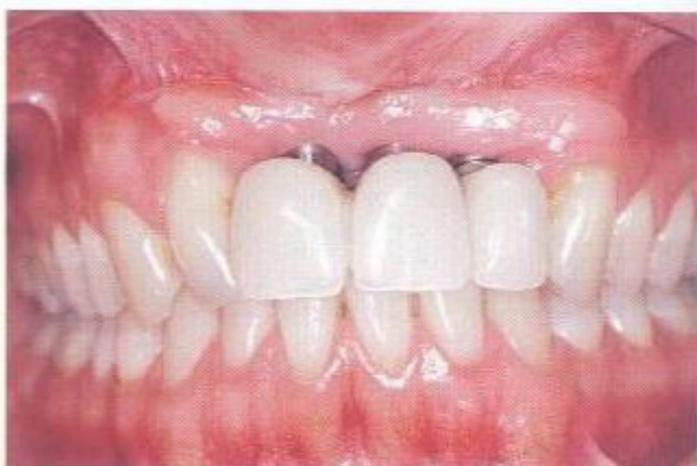
**6-7e** Réintervention un an après greffe osseuse complémentaire (apposition vestibulaire en 12 et verticale en 11 et 21) prélevée sur le menton. La résorption semble cette fois très limitée. Trois implants sont mis en place lors de cette réintervention.



**6-7f** Après cicatrisation muqueuse autour de trois piliers Multi Unit volontairement trop hauts pour faciliter la chirurgie parodontale.



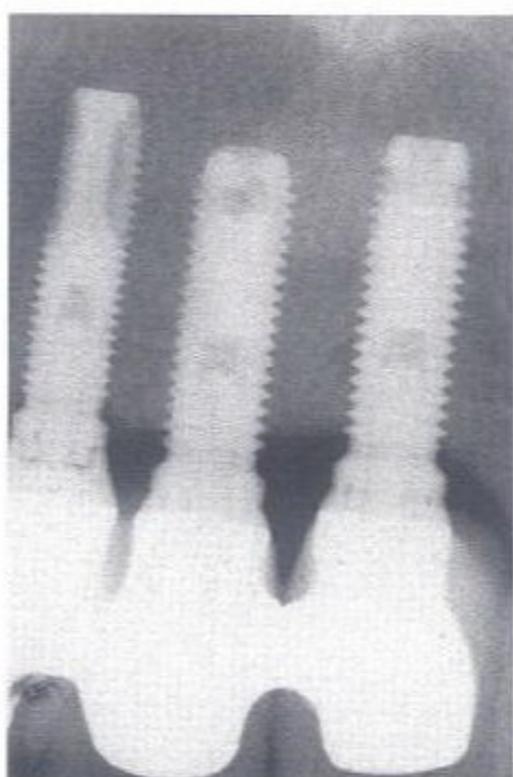
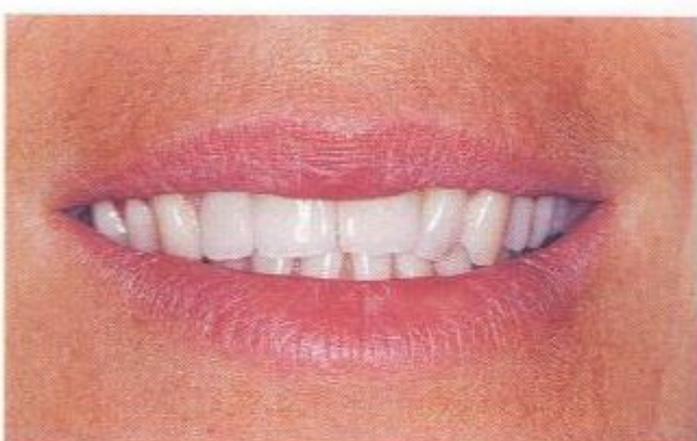
6-7g Après greffe gingivale prélevée sur le palais (J.L. Giovannoli).



6-7h Bridge provisoire en place.



6-7i et 6-7j Bridge définitif 4 ans plus tard, après changement des pilers (prothèse A. Lefebvre, laboratoire V. Barizette).



6-7k Contrôle radiographique 5 ans après la mise en place des implants.

Enfin il faut signaler la possibilité de résorption après mise en place d'un implant, soit de façon inexplicable comme cela s'observe parfois en l'absence de greffe osseuse, soit par implantation trop superficielle de l'implant (fig 6-8).

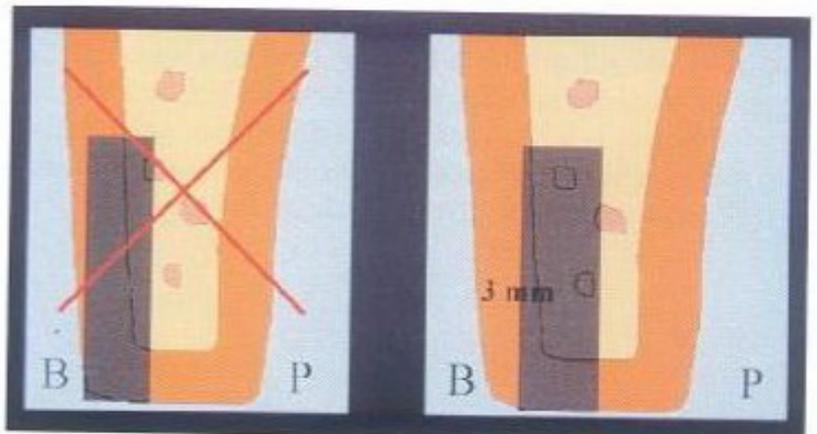
**6-8a** Bridge maxillaire antérieur sur implants placés dans des greffons osseux crâniens (6 mois après la greffe).



**6-8b** Récession gingivale et exposition du pilier implantaire de l'implant 12 quelques mois plus tard. Il y a eu résorption osseuse qui peut s'expliquer par un forage trop vestibulaire lors de l'implantation.



**6-8c** Il faut veiller à conserver une épaisseur d'os suffisante sur la face vestibulaire des implants, particulièrement après greffe osseuse. Ceci peut amener à faire le forage en position palatine par rapport à la position donnée par le guide chirurgical.



## Expérience personnelle

### Avec greffon autogène

Les complications sont très rares (3 infections sur les 320 greffes des deux dernières années). Des hématomes sont observés occasionnellement comme après toute chirurgie.

Sur 1 117 greffes de sinus entre octobre 1989 et août 2004, nous avons eu 31 infections dont le traitement s'est limité pour la plupart à un curetage, sans nécessité de faire un complément de greffe.

En reconstruction alvéolaire on retiendra :

- de rares infections très localisées par réaction au fil résorbable ou plus étendues dans des cas de fente labiopalatine ;
- quelques nécroses gingivales (4 sur les 300 dernières greffes) exclusivement dans les secteurs molaires et sans rapport avec un excès de tension lors de la suture : 1 cas mandibulaire par excès de greffe et compression des dents antagonistes, 3 cas maxillaires sans cause évidente (peut-être par cicatrisation trop récente de la gencive après extraction molaire). La perte du greffon s'est limitée dans ces cas à la partie exposée.
- un cas récent de pseudarthrose d'un petit greffon palatin sans doute mal ajusté ;
- des résorptions parfois très importantes de greffons iliaques, ce qui nous a conduit depuis plusieurs années à n'utiliser que de l'os cortical pour les reconstructions alvéolaires.

### Avec les autres matériaux

N'utilisant que des greffons autogènes, il nous est impossible de donner un avis sur l'efficacité et les risques des allogreffes, xéno-greffes et substituts osseux. Néanmoins l'expérience des confrères qui les utilisent et certaines complications que nous avons pu observer avec ces biomatériaux permettent quelques remarques :

- ces matériaux semblent déconseillés sinon contre-indiqués dans les reconstructions alvéolaires en particulier verticales ;
- en revanche leur tolérance est excellente en cas de comblement d'une cavité à plusieurs parois osseuses : alvéole dentaire, sinus maxillaire (cf. chapitre 4) ;
- s'il manque une paroi alvéolaire, la couverture par une membrane résorbable semble favoriser la cicatrisation, et partant l'ossification du matériau ;
- un rejet peut n'apparaître que tardivement puisqu'une certaine proportion du matériau ne se résorbe pas et reste donc un corps étranger à l'organisme.

## Conclusion

Le risque de complications est inhérent à toute chirurgie et les interventions de greffe osseuse n'échappent pas à la règle. Une technique chirurgicale rigoureuse et une surveillance régulière pendant les premières semaines permettent de maintenir à un niveau très faible (< 3 %) le taux de complications postopératoires. Même en cas d'échec, une réintervention est toujours possible, de même qu'un résultat insuffisant peut toujours être complété par une nouvelle greffe osseuse.

# Conclusion

Avec l'essor de l'implantologie orale, la greffe osseuse est en passe de devenir une intervention de routine en chirurgie stomatologique.

À côté des grandes reconstructions qui sont du domaine exclusif du chirurgien maxillofacial et relèvent de l'autogreffe, les petites pertes de substance – déficits péri-implantaires, hypoplasies alvéolaires localisées – peuvent être corrigées plus simplement, sous anesthésie locale, en utilisant selon les cas l'os mandibulaire ou un biomatériau.

Toutefois, cette simplicité n'est souvent qu'apparente car, même qualifiée de « petite », une greffe reste une intervention délicate qui n'est pas à la portée de tout praticien. Plus encore que pour la pose d'implants, celui-ci doit être formé et entraîné à la chirurgie osseuse alvéolaire, et rester toujours conscient des risques d'hémorragie ou d'atteinte nerveuse peropératoire, comme de complications infectieuses (ostéite ou sinusite) postopératoires. N'oublions pas que le patient supporte généralement la charge financière du traitement, et qu'il considère souvent, à tort ou à raison, que le chirurgien a de ce fait une obligation de résultat, avec les responsabilités qui en découlent au plan médico-légal... Raison supplémentaire pour que tout soit mis en œuvre pour atteindre l'objectif souhaité.

Quel sera le champ d'application des biomatériaux dans un futur proche ?

Actuellement, utilisés dans des cas bien précis par des praticiens expérimentés, ils peuvent rendre des services incontestables en reconstruction osseuse. Étant ostéoconducteurs, ils sont également testés par les équipes de recherche comme vecteurs de facteurs de croissance.

L'avenir dira si leurs indications doivent s'étendre en chirurgie implantaire, avant, pendant ou après la mise en place des implants.

# Bibliographie

- Adell R, Lekholm U, Grondahl K, Brånemark PI, Lindström J, Jacobsson M. Reconstruction of severely resorbed edentulous maxillae using osseointegrated fixtures in immediate autogenous bone grafts. *The Int. J. of Oral & Maxillofac. Implants*, 1990, vol. 5, n° 3.
- Antoun H, Abillamaa F, Daher F. Sites de prélèvements osseux et reconstructions alvéolaires préimplantaires. *Implant 2000*; 6: 257-267.
- Arx von T, Kurt B. Le prélèvement osseux intrabuccal pour les techniques d'autotransplantation. *Schweiz Monatsschr Zahnsmmed* 1998; 108: 446-59.
- Boyne PJ. Osseous Reconstruction of the maxilla and the mandible; Surgical techniques using titanium mesh and bone mineral; Quintessence Publishing Co, Inc.
- Brånemark PI, Gröndahl K, Worthington P. Osseointegration and autogenous inlay bone grafts; Reconstruction of the edentulous atrophic maxilla; Quintessence Publishing Co, Inc.
- Breine U, Brånemark PI. Reconstruction of alveolar jaw bone. An experimental and clinical study of immediate and preformed autologous bone grafts in combination with osseointegrated implants. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* 1980; 1(1): 23-48.
- Burchardt H. Biology of bone transplantation. *Orthop Clin N Amer* 1987; 18(2): 187-196.
- Buser D, Dula K, Belser U, Hint HP, Berthold H. Augmentation de crête localisée par régénération osseuse guidée. I. Procédure chirurgicale au maxillaire. *Rev Int Prodntol Dent Rest* 1993; 13: 29-45.
- Buser D, Dula K, Hirt HP, Schenk RK. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: a clinical study with 40 partially edentulous patients. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1996; 54: 1180-1185.
- Carpentier P, Felizardo, Foucart JM, Étienne D. Anatomie clinique et chirurgicale de la cavité orale; la région mentonnière interforaminale. *Journal de Parodontologie et d'Implantologie Orale* 2004; 23: 87-96.
- Cordaro L, Amade DS, Cordaro M. Clinical results of alveolar ridge augmentation with mandibular block bone grafts in partially edentulous patients prior to implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2002 Feb; 13(1): 103-11.
- Crawford EA. The use of ramus bone cores for maxillary sinus bone grafting: a surgical technique. *J Oral Implantol* 2001; 27(2): 82-8.
- Gardella JP, Renouard F. Régénération osseuse guidée, greffe osseuse autogène: limites et indications. *Journal de Parodontologie et d'Implantologie Orale* 1999; vol. 18, n° 2.
- Giovannoli JL, Renouard F. Choix du mode d'espacement de la membrane dans le traitement des pertes de substance par régénération osseuse guidée. *J Parodontol Implant Orale* 1995; 14: 179-192.
- Güngörmü M, Yavuz S. The ascending ramus of the mandible as a donor site in maxillofacial bone grafting. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60: 1316-1318.
- Hendy CW, Smith KG, Robinson PP. Surgical anatomy of the buccal nerve. *Brit J Oral Maxillofac Surg* 1996; 34: 457-460.

- Hofer O, Mehnert H. Eine neue Methode zur Reconstruction des Alveolarkammes. *Dtsch. Zahn, Mund-Kieferheilkd* 1964; 41:353.
- Jensen J, Sindet-Pederson S, Enemark H. Reconstruction of residual alveolar cleft defects with one-stage mandibular bone grafts and osteointegrated implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1998; 56: 460-466.
- Jensen OT. *The Sinus Bone Craft*, edited by Ole T. Jensen, Quintessence Publishing Co, Inc. 1999.
- Khoury F, Hemprich A, Sass T. Die Anwendung des freien Knochendeckels bei verschiedenen Eingriffen im Unterkiefer. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir* 1985 Jul-Aug; 9(4): 298-304.
- Khoury F. Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: a 6-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999 Jul-Aug; 14(4): 557-64.
- Khoury F. Augmentation osseuse et chirurgie implantaire. *Implant*, vol. 5, n° 4, 11/1999.
- Kline RM, Wolfe SA. Complications associated with the Harvesting of Cranial Bone Graft. Discussion by Paul Tessier. *Plast. Reconstr. Surg.* 1995; 95: 5-20.
- Koole R, Bosker H, Noorman Van Der Dussen F. Secondary autogenous bone grafting in cleft patients comparing mandibular (ectomesenchymal) and iliaca (mesenchymal) grafts. *J Cranio-Max-Fac Surg* 1989; 17(suppl): 28-30.
- Krekeler G, Ten Bruggenkate CM, Oosterbeek HS. Verbesserung des Implantatbettes durch Augmentation mit autologem Knochen. *Z Zahnärztl Implantol* 1993; 9: 231-238.
- Kusiak J, Zins J, Whitaker L. The early vascularisation of membranous bone. *Plast reconstr Surg* 1985; 76: 510-516.
- Misch CM. The harvest of ramus bone in conjunction with third molar removal for onlay grafting before placement of dental implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1999 Nov; 57(11): 1376-9.
- Misch CM. Use of the mandibular ramus as a donor site for onlay bone grafting. *J Oral Implantol*; 26(1): 42-9, 2000.
- Molko S. Les compléments de sinus par autogreffe osseuse: le type d'os influence-t-il le pronostic? Thèse Chir. dent., Paris 1998, n° 425598.
- Montazem A, Valauri DV, St-Hilaire H, Buchbinder D. The mandibular symphysis as a donor site in maxillofacial bone grafting: a quantitative anatomic study. *J Oral Maxillofac Surg* 2000 Dec; 58(12): 1368-71.
- Proussaefs P, Lozada J, Kleinman A, Rohrer MD. The use of ramus autogenous block grafts for vertical alveolar ridge augmentation and implant placement: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002 Mar-Apr; 17(2): 238-48.
- Raghoebar GM, Batenburg RHK, Vissink A, Reintsema H. Augmentation of localized defects of the anterior maxillary ridge with autogenous bone before insertion of implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54: 1180-1185.
- Rajchel J, Ellis E, Fonseca RJ. The anatomical location of the mandibular canal: Its relationship to the sagittal ramus osteotomy. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*; 1: 37, 1986.
- Sauvigne T, Fusari JP, Monnier A, Breton P, Freidel M. Le prélèvement rétromolaire, une alternative au prélèvement mentonnier en chirurgie osseuse préimplantaire; Étude quantitative et qualitative réalisée sur 52 pièces anatomiques. *Rev stomatol Chir Maxillofac* 2002 Nov; 103(5): 264-8.

- Seigneuric JB. Complications des greffes sinusiennes pré-implantaires par greffon crânien. Mémoire pour l'obtention du D.E.S. de Stomatologie. 2002; Université Paris VI.
- Simion M, Trisi P, Piatelli A. Vertical ridge augmentation around dental implants using a membrane technique associated with osteointegrated implants. *Int J Periodont Rest Dent* 1994; 14: 497-511.
- Sindet-Pederson S, Enemark H. Mandibular bone grafts for reconstruction of alveolar clefts. *J Oral Maxillofac Surg* 1988; 46: 533-537.
- Smith BR, Rajchel L. Anatomic considerations in mandibular ramus osteotomies. *Modern Practice in Orthognathic and Reconstructive Surgery*; (3): 2347-43; WH. Bell Editor.
- Smith JD, Abramson M. Membranous vs. endochondral bone autografts. *Arch Otolaryngol* 1974; 99: 203-205.
- Ten Bruggenkate CM, Kraaijenhagen HA, Van der Kwast WAM. Autogenous maxillary bone grafts in conjunction with placement of ITI endosseous implants. A preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1992; 2: 101-104.
- Tessier P. Autogenous bone grafts taken from the Calvarium for Facial and Cranial Applications. *Clin. In Plast. Surg.* 1982, 9: 531-538.
- Tostevin PM, Ellis H. The buccal pad of fat: a review. *Clin Anat* 1995; 8(6): 403-6.
- Tulasne JF, Amzalag G, Sansemet JJ. Implants dentaires et greffes osseuses. *Cahiers de Prothèse* 1990; 71: 80-102.
- Tulasne JF. Le prélèvement pariétal crânien. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* 2003; 104(3): 159-161.
- Tulasne JF. Implant treatment of missing posterior dentition. In « The Brånemark Osseointegrated Implant », edited by Zarb G, Albrektsson T, Quintessence Books, edit., 1989.
- Weingart D, Strub JR, Schilli W. Mandibular ridge augmentation with autogenous bone grafts and immediate implants: a 3-year longitudinal study. In: Lill W, Spiekermann H, Watzek G, eds. *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International congress on preprosthetic surgery*, 1993: 105.
- Widmark G, Andersson B, Ivanoff CJ. Mandibular bone graft in the anterior maxilla for single-tooth implants, *Int J Oral Maxillofac Surg* 1997; 26: 106-109.
- Williamsson RA. Rehabilitation of the resorbed maxilla and mandible using autogenous bone grafts and osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 476-488.
- Wood RM, Moor DL. Grafting of the maxillary sinus with intraorally harvested autogenous bone prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1988; 3: 209-214.
- Zerbib R. Greffes osseuses autogènes en chirurgie pré-implantaire. *Rev. Odontol. Stomatol.*, 1996; 25: 437.
- Zhang HM, Yan YP, Qi KM, Wang JQ, Liu ZF. Anatomical structure of the buccal fat pad and its clinical adaptations. *Plast Reconstr Surg* 2002 Jun; 109(7): 2509-18; discussion 2519-20.
- Zins JE, Whithaker LA. Membranous versus endochondral bone: implications for cranio-facial reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 1983; 72: 778-785.

Collection

**Réussir**

Ouvrages parus

Jean-Marie KORBENDAU, Xavier KORBENDAU  
*L'extraction de la Dent de Sagesse*

Roger DETIENVILLE  
*Le traitement des parodontites sévères*

Yves SAMAMA, Jean OLLIER  
*La prothèse céramo-céramique et implantaire :  
système Procera®*

Clément BAUDOIN, Vincent BENNANI  
*Un projet prothétique en implantologie*

Antonio PATTI, Guy PERRIER D'ARC  
*Les traitements orthodontiques précoces*

Wilhelm-J. PERTOT, Stéphane SIMON  
*Le traitement endodontique*

Michel POMPIGNOLI, Michel POSTAIRE, Didier RAUX  
*La prothèse complète immédiate*

Marcel BEGIN  
*La prothèse amovible partielle :  
conception et tracés des châssis*

Jean-François TULASNE, Jean-François ANDREANI  
*Les greffes osseuses en implantologie*

À paraître

Stéphane SIMON, Wilhem-J. PERTOT  
*La reprise du traitement endodontique et les cas complexes*

Chantal NAULIN IFI, Corinne TARDIEU, Annie BERTHET,  
Marie-Cécile MANIERE, Dominique DROZ  
*Les thérapeutiques globales en prothèse fixée*

Serge ARMAND, Philippe BOGHANIN  
*Le traitement implantaire sur le secteur antérieur*

*Une prothèse sur implants n'est fonctionnelle et durable que si l'**os alvéolaire** est en quantité suffisante pour y ancrer les implants. Elle n'est esthétique que si la gencive est maintenue en bonne place par son **support osseux** alvéolaire.*

*Les conditions osseuses n'étant pas toujours idéales pour une prothèse implantaire, tout praticien qui s'intéresse à l'implantologie se doit de connaître les différentes techniques de greffe qu'il aura tôt ou tard à proposer à l'un de ses patients.*

*Si l'**os autogène** reste le matériau de choix pour toute construction osseuse, les **membranes** et les **biomatériaux** ont démontré leur efficacité dans la réparation des petites pertes de substance. Employés isolément ou en association avec l'os du patient, ils représentent actuellement une alternative à l'autogreffe face à certaines situations cliniques.*

*Le praticien trouvera dans ce livre abondamment illustré l'essentiel de ce qu'il faut connaître sur la cicatrisation osseuse, les sites de prélèvement et les techniques de reconstruction avant, pendant et après implantation.*