

# LE SINUS MAXILLAIRE

## &

# L'ELEVATION DE SON PLANCHER

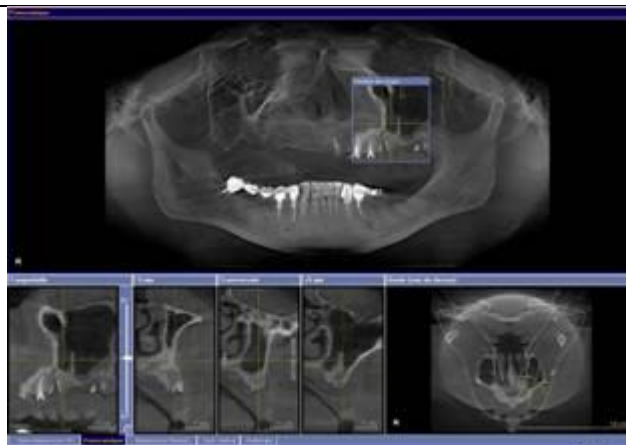
**Ali ELHAMID** : Exercice privé;

Clinique Dentaire Casablanca

16, Bd A. ELKHATTABI Casablanca Anfa.  
Maroc

**Ouali yakhou** : Exercice privé

130 rue de Belleville 75020 Paris



### Résumé :

La chirurgie du soulèvement du plancher sinusal est une procédure ne soulevant plus de question quant à son efficacité. Après un rappel anatomo-physiologique du sinus maxillaire, ce travail présente, en se basant sur une revue bibliographique, les différentes techniques chirurgicales proposées par les auteurs et leurs indications. Le volume de l'os résiduel au niveau de la crête maxillaire définira s'il faut combler le sinus par voie latérale ou crestale.

Ce travail traite aussi la variété des matériaux utilisés ainsi que le volume nécessaire à une augmentation sinusale. La nature de ce matériau ne semble pas influencer la réussite de l'intervention. Les complications peuvent survenir si l'intégrité de la membrane a été rompue. Des cas personnels illustrent certains de nos propos.

**Mots clés:** sinus maxillaire, implant dentaire, greffe osseuse.

### Introduction:

Classiquement, les zones postérieures des arcades dentaires n'étaient pas utilisées en implantologie. Le travail d'Adell et coll. (1) en témoigne. Si à la mandibule l'existence du nerf dentaire inférieur en limite l'usage, au maxillaire c'est la prééminence des sinus maxillaires qui interdisait la mise en place

des implants dentaires. ([fig. 1](#))

Au début des années 80, des travaux (7, 55, 34, 11) ont montré la possibilité de greffer le sinus maxillaire, de soulever son plancher pour avoir un volume osseux suffisant à une réhabilitation prothétique implanto-portée.

Dans les années 90 un groupe d'experts s'est réuni et a établi un consensus dont lequel il déclare que le soulèvement du plancher sinusal est une intervention scientifiquement confirmée, cessant d'être expérimentale, et permettant de réhabiliter, avec des implants dentaires, des édentements maxillaires postérieurs avec un pronostic favorable. Les taux de succès dépassent les 90% sur un suivi de plus de 10 ans (27, 49). Cette intervention devient donc recommandée quand la hauteur d'os disponible est inférieure à 8mm. Depuis, les techniques chirurgicales proposées ne cessent de s'améliorer et les matériaux utilisés pour combler le sinus ne cessent d'évoluer.

Ce travail se propose de faire le point sur cette technique. Après un rappel anatomo-physiologique, nous discuterons le volume sinusal et la quantité de matériau nécessaire avant d'aborder les techniques chirurgicales proposées et les complications possibles. Des illustrations de cas cliniques accompagneront le texte.

### **Rappel anatomo-physiologique:**

Les sinus maxillaires (antres d'Highmore) sont deux cavités occupant le tiers moyen de la face de part et d'autre des fosses nasales, en dessous des orbites et latéralement au dessus des secteurs prémolaires (9). Le sinus maxillaire croît très rapidement dans l'enfance jusqu'à l'âge de 12 ans, et croît plus lentement après, pour se stabiliser avec l'éruption des dernières molaires. Il occupe progressivement le volume osseux libéré par les dents. (Gaudy 20) jusqu'à occuper les deux tiers de l'os maxillaire (Geha et carpentier 21)

Le sinus adulte peut prendre des proportions différentes et varier d'un côté à l'autre chez un même sujet.

### **Le volume du sinus maxillaire**

Arigi et coll. (4) trouvent que le volume du sinus chez les adultes de plus de 20ans varie de 4.56 à 35.21 cm<sup>3</sup> (la moyenne est de : 14.71 +/- 6.33 cm<sup>3</sup>). Ils trouvent aussi que le volume est indépendant du sexe. Par contre Kim et coll. (32) trouvent que les hommes ont des sinus plus large que les femmes. Ce que confirme aussi June et coll. (30). Ils ajoutent que les sinus s'élargissent jusqu'à la trentaine pour les hommes et uniquement jusqu'à la vingtaine pour les femmes. Ils atteignent en moyenne, affirment ces auteurs, 24,043 mm<sup>3</sup> chez les hommes et 15,859.5 mm<sup>3</sup> chez les femmes.

Uchida (61), dans une étude sur 32 cadavres humains trouve que le sinus maxillaire a en moyenne une longueur antéropostérieure de 30.1+/-5.65, une hauteur de 34.6+/-7.71mm, et une largeur de 25.4+/-5.71mm.

Champsaur et coll. 9 assimilent sa forme à une pyramide quadrangulaire à base médiale et à sommet externe.

### **Les parois du sinus maxillaire**

Il présente à décrire 5 parois : (Briche et coll. 8, Jovanovic et coll. 29, Klossek et coll. 35, Geha et carpentier 21). Fig. 2

**La paroi supérieure**, ou toit du sinus constitue la plus grande partie du plancher de l'orbite. Elle est triangulaire avec un sommet postérieur et suit un plan incliné de bas en haut. Il est particulièrement mince, et est parcourue par le sillon et le canal infra-orbitaire. [fig. 2](#)

**La paroi postérieure** ou postéro-latérale, de forme quadrangulaire, elle comporte une partie antérieure concave, la gouttière rétro-maxillo-zygomatique, et une partie convexe, la tubérosité maxillaire. Cette paroi est plus haute en dedans qu'en dehors est généralement épaisse de plus de 2mm. Elle contient le pédicule alvéolaire postéro-supérieur destiné aux molaires et à la muqueuse sinusale de la paroi. (21)

**La paroi inférieure**, elle constitue le plancher sinusal et forme une gouttière à concavité supérieure, allongée dans le sens antéropostérieur. Elle se moule sur les apex dentaires et prend une épaisseur de 3 à 4mm, mais parfois cette paroi peut être réduite à une simple muqueuse où l'on peut voir les apex dentaires des dents sinusiennes. Le niveau de cette paroi par rapport à celui des fosses nasales est, selon Wood (69), soit au dessous dans 65% des cas, soit au dessus dans 20% ou au même niveau dans 15% des cas.

**La paroi antérieure** ou antérolatérale, elle correspond à la face jugale, elle a une forme trapézoïdale à sommet inférieure. Elle est épaisse dans sa partie inférieure et s'amincit vers le rebord orbitaire inférieur. Elle contient le pédicule alvéolaire supéro-antérieur. [fig. 2](#)

**La paroi médiale**, dite aussi nasale, elle occupe la moitié inférieure de la paroi externe des cavités nasales. Elle est de forme quadrilatère. Elle présente, en son centre, l'hiatus maxillaire. Ce hiatus est partiellement comblé par le cornet nasal inférieur. La paroi médiale comporte le canal ostial qui fait communiquer le sinus maxillaire avec la cavité nasale. Ce lieu d'échanges gazeux et de drainage des sécrétions mesure 6 à 8mm de long et 3 à 5mm de diamètre. ([fig. 3](#))

La perméabilité de l'ostium est un élément clé de la physiologie sinusienne. Elle a des répercussions importantes sur le drainage mucociliaire, l'état de la muqueuse et la composition des gaz intra-sinusiens. **Son comblement ou le risque de le voir se boucher constitue une contre indication au soulèvement du plancher sinusal.** Cela peut être aussi engendré par une tumeur évolutive. En dehors de ces contre-indications, la chirurgie du soulèvement du sinus partage les mêmes interdictions que toute chirurgie implantaire orale.

Toutes les parois sinusales sont tapissées par la muqueuse sinusale. À l'état sain, cette muqueuse est souple et fine, elle mesure entre 0.2 et 0.8mm (21). Elle est composée d'un épithélium respiratoire formé de cellules ciliées, de cellules muqueuses et d'un tissu conjonctif sous-jacent. On lui distingue 5 rôles :

- Sécrétion du mucus ayant un rôle important dans la défense antibactérienne et contre la poussière et les débris étrangers.
- Activité ciliaire, créant un courant d'évacuation vers l'ostium situé haut et ayant un diamètre réduit et un contre courant qui s'oppose à la pénétration de particules étrangères.
- Réchauffement de l'air grâce au plexus veineux sous le tissu épithélial de la muqueuse sinusale.
- Rôle immunitaire par la présence de lymphocytes et de macrophages. C'est dans les sinus maxillaire que se trouvent la plus forte concentration de bactéries et de particules allergènes.
- Résorption osseuse grâce à la présence d'ostéoclastes dans l'épithélium sinusien. Cette propriété peut être activée par des conditions pathologiques ou des conditions physiologiques défavorables. Cette activité contribue à la diminution du volume osseux disponible au niveau de la crête maxillaire édentée.

La vascularisation artérielle du sinus maxillaire est assurée essentiellement par :

L'artère infra-orbitaire pour la paroi supérieure et sa partie antérolatérale

L'artère alvéolaire postéro-supérieure pour la partie postérieure du sinus. Elle fournit des rameaux osseux, des rameaux à la muqueuse sinusienne, des rameaux pour les alvéoles des prémolaires et molaires ainsi que des rameaux gingivaux.

L'artère palatine descendante pour la partie postérieure de la paroi médiale

Les artères ethmoïdales antérieure et postérieure pour la partie supérieure de la paroi médiale

Les artères infra-orbitaire et postéro-supérieure forment fréquemment deux anastomoses intéressantes. L'une est intra-osseuse, elle court longeant la paroi latérale du sinus à 19mm environ de la crête alvéolaire chez l'édenté postérieur. L'autre est extra-osseuse généralement située 4mm plus haut que la première.

L'innervation sensitive du sinus maxillaire est assurée par les nerfs alvéolaires du nerf maxillaire (V2)

### **Variabilité anatomique du sinus maxillaire :**

Le sinus peut avoir une entité bien limitée ou alors présenter des extensions dans les structures osseuses voisines. Les prolongements alvéolaires sont fréquents pouvant s'immiscer entre les racines dentaires.

### **Le septum intra-sinusien**

Le septum du sinus maxillaire est une cloison plus ou moins importante qui a la forme d'une voûte

gothique inversée plus haute que large pouvant provenir des parois latérale ou inférieure, être unique ou multiples, de taille variable pouvant même séparer le sinus en deux cavités distinctes avec deux ostiums. ([fig. 4 et 5](#))

Chez l'adulte on distingue les petits sinus avec un volume moyen de 5 à 6 cm<sup>3</sup>, des sinus moyens de 12 cm<sup>3</sup> et des grands sinus dans la capacité peut dépasser les 20 cm<sup>3</sup>.

## **Le plancher sinusal**

La morphologie du plancher sinusale présente une variabilité importante, Kim et Coll. (33), en reconnaissent l'existence de 6 types :

- Type I : plancher plat dans la région molaire et prémolaire (24,2%)
- Type II : plancher plus étroit que le toit sinusien plat dans la région molaire (21,2%).
- Type III : plancher plus étroit que le toit sinusien incliné dans la région prémolaire (15,2%).
- Type IV : l'angle du plancher est plus obtus dans la région de la deuxième prémolaire et la première molaire (21,2%).
- Type V : l'angle du plancher est plus aigu dans la région de la deuxième prémolaire et la première molaire (9,1%).
- Type VI : le plancher est plus large que le toit sinusien dans le sens antéropostérieur (9,1%)

Le plancher sinusal va, chez le même individu connaître des modifications morphologiques imprévisibles aboutissant souvent à la réduction de la hauteur de la crête osseuse maxillaire. La perte des dents dans cette zone aboutit à la disparition de l'os alvéolaire et à une résorption de la corticale osseuse externe. De même que sous l'action ostéoclasique de la membrane sinusale.

Le plancher sinusal descend par les phénomènes suivants Eurand 16 :

- la pneumatisation physiologique du sinus ou lorsque la pression intra-sinusienne augmente.
- la perte des racines dentaires, faisant perdre au plancher sinusal un certain soutien mécanique.
- la perte des dents postérieures mandibulaires fait égresser les dents maxillaires qui tirent avec elle le plancher sinusale.
- la présence d'une inflammation ou d'une infection chronique
- avec l'âge et l'involution progressive de l'os maxillaire.

A ceci il faut ajouter qu'avec l'âge la vascularisation de l'os maxillaire diminue. Chanavaz (10) trouve

qu'avec la résorption osseuse la vascularisation médullaire disparaît et ne persiste uniquement que les vaisseaux périostés. Ce qui réduit l'activité ostéoblastique.

Sur le plan chirurgical, L'angle formé par les deux murs latéral et médial est extrêmement important. Plus il est aigu plus le risque de déchirer la membrane sinusale est grand. Velloso et coll. Sur des tracés au niveau des coupes coronales tomодensitométriques, trouvent que cet angle est plus aigu au niveau des deuxièmes prémolaires qu'au niveau des deuxièmes molaires et il est le moins aigu au niveau des premières molaires.

Le risque de déchirer la membrane est donc, pour ces auteurs (65), plus important au niveau de la deuxième prémolaire.

## **Techniques du comblement sinusien**

### **Historique**

C'est à Boyne et James (7) que revient le mérite de la première publication en 1980, où ils ont décrit la technique chirurgicale du comblement sinusal par abord latéral.

Il semblerait, d'après Chanavaz (11), que déjà en 1975 Tatum avait pratiqué cette chirurgie et donné le nom « sinus lift ». Mais la première publication de Tatum date de 1986 (59).

En 1994, Summers (55, 53) décrit une intervention différente qui se veut moins invasive, basée sur l'utilisation d'instruments spéciaux : les ostéotomes.

Tuslanes (60) introduit en 1993 l'utilisation de l'os pariétal pour le comblement sinusien.

En 1996 le consensus sur la validité de la procédure du soulevé du sinus a été établi (27, 49).

### **L'abord par voie latérale : ([fig. 6 & 7](#))**

La technique classique consiste à exposer le mur latéral du maxillaire, y ouvrir une fenêtre, soulever la membrane sinusale et procéder à la mise en place du matériau de greffe à l'intérieure de la cavité sinusale :

Anesthésie locale le plus souvent, ou générale si un prélèvement surtout extra-buccal est prévu.

Incision au niveau de la crête édentée maxillaire postérieure et deux incisions de décharge, une mésiale et une distale

Décollement d'un lambeau plein épaisseur.

Ouverture d'une fenêtre osseuse dans la paroi latérale du sinus, ou de deux si un septum et dans le champ choisi. Cette ouverture peut se faire avec une fraise boule diamantée montée sur contre angle ou avec des inserts de piezochirurgie.

Décollement délicat de la muqueuse sinusienne par des instruments appropriés en évitant de la dilacérer ou de la déchirer ([fig. 8](#)).

Mise en place du matériau choisi en quantité suffisante et en fonction de la hauteur décidée.

Fermeture du site par des points de sutures au niveau des incisions muquo-periostées.

Le résultat sera jugé 6 mois plus tard par analyse radiologique qui doit montrer une masse radio-opaque dense et homogène témoignant de la réussite de l'intervention. ([fig. 9](#)).

La difficulté de cette intervention réside dans la manipulation de la membrane sinusienne, sa déchirure risque de compromettre le pronostic de la greffe. Pour cette raison, des auteurs ont proposé des modifications sensées mieux protéger la membrane. Ainsi Suguimoto et coll. (53) conseillent de faire en plus de la fenêtre latérale, une petite ouverture avec une fraise 702 (Stryker) en haut et en distal de la fenêtre ([fig. 10](#)). Cette ouverture servirait à introduire une canule d'aspiration chirurgicale qu'ils gardent en permanence pendant le soulèvement de la membrane. La dépression permanente ainsi créée à l'intérieur du sinus donnerait des avantages intéressants. Selon les auteurs elle :

- Faciliterait la visualisation de la membrane,
- Augmenterait la zone à combler,
- Réduirait le risque de dilacération et de perforation de la membrane,
- Réduirait le risque de complications et d'infection postopératoires.
- Simplifierait le matériel nécessaire à cette chirurgie et
- Réduirait le coût de l'intervention

Stassen et coll. (50) proposent la même intervention mais cette fois la dépression va être créée en introduisant la canule d'aspiration de Yankauer par voie nasale, homolatérale au comblement sinusien.

### **L'abord par voie crestale :**

Plusieurs auteurs ont décrits de nouvelles techniques pour accéder directement au sinus, éviter les septa et réduire les difficultés de l'intervention. Summers (57) est le premier à décrire la technique des ostéotomes. Cette technique consiste, en présence d'un minimum de 5mm de hauteur osseuse, de forer jusqu'à un mm du plancher sinusal et d'introduire successivement des ostéotomes dont la manipulation soulève le mm restant ainsi que la membrane jusqu' la hauteur choisie. L'apport du matériau du comblement se fait au travers la voie crestale. La pose d'implants se fait, généralement dans la même séance. ([fig. 11](#))

Cette technique présente les avantages suivants :

- amélioration de la densité osseuse du site résiduel

- chirurgie en un temps
- vascularisation du sinus préservée
- chirurgie moins invasive

Les coups de maillet nécessaires à la progression des ostéotomes vers le sinus peut être perçu comme désagréable, c'est la raison pour laquelle d'autres instruments remplaçant les ostéotomes ont été mis au point. Ces instruments ressemblent à des forêts tarauds mais avec la partie apicale reproduisant celle des ostéotomes. Ils franchissent et soulèvent le plancher sinusal en prenant appui sur les parois latérales de la voie d'abord qui sera le futur logement implantaire. ([fig. 12 et 13](#))

Certainement d'autres variantes chirurgicales existent. Chaque chirurgien doit avoir un tour de main rendant l'intervention plus facile et tentant de réduire les manœuvres sur la membrane sinusale.

Chen et Cha (12) suggèrent l'utilisation d'une condensation hydraulique. Ils la trouvent moins invasive et ses résultats prédictibles.

### **Le choix de la technique et délai de pose d'implant**

La technique à adopter ainsi que le délai de pose des implants vont dépendre du volume d'os maxillaire disponible. En somme, on peut dire que si la stabilité primaire de l'implant est garantie, la pose peut être faite simultanément à la chirurgie d'élévation sinusale. Il est admis qu'un minimum de 5 à mm de hauteur d'os est nécessaire pour avoir cette stabilité (66, 70). Autrement, le délai d'attente avant la pose d'implant après un comblement sinusien est de 4 à 9 mois.

Pour Zitzmann 70, l'abord crestal par ostéotomes ou équivalent peut être utilisé quand la hauteur osseuse est d'au moins 6mm.

Avec les ostéotomes le soulèvement ne peut excéder 5 à 6mm pour Rodoni (44). Alors que par voie latérale le gain peut être beaucoup plus important.

Higginbottom et coll. (26) soulignent que la nécessité du recours au soulèvement du plancher sinusal quand l'os maxillaire disponible est de 6 à 8mm, se justifie par la recherche d'un rapport implant /couronne favorable assurant pérennité pour les implants et les restaurations implanto-portées unitaires.

Misch (1987, [fig. 14](#)) a défini une classification des différents choix thérapeutiques. Elle est comme suit :

- SA 1 : la hauteur osseuse disponible, entre le plancher sinusal et le sommet de la crête maxillaire est supérieure ou égale à 10 mm. Mise en place d'implant de manière habituelle.
- SA 2 : la hauteur osseuse disponible est entre 8 et 10mm. L'élévation de la membrane



sinusienne, de 1 à 2 mm par voie, peut être indiquée avec pose simultanée d'implants.

- SA 3 : la hauteur est entre 5 à 8mm. C'est l'indication d'un comblement sinusien et de pose simultanée.
- SA 4 : la hauteur est inférieure à 5mm. L'abord doit être latéral et la pose d'implant doit être différée.

### **Le volume du comblement sinusien**

Des études ont essayé de déterminer le volume de greffe nécessaire à la hauteur du soulevé de sinus décidée. La connaissance préalable, en préopératoire, de cette donnée permettrait de :

- Sélectionner le site donneur
- Savoir le type d'anesthésie à adopter
- Connaître la quantité du substitut osseux nécessaire et son coût
- Prévoir le traitement per et postopératoire
- Mieux planifier l'intervention

Krennmair et coll. (37) ont définie une méthode de mesure volumétrique intéressante. En se basant sur les coupes tomodensitométriques de la région sinusale prévue, ils déterminent le volume d'augmentation osseuse nécessaire en utilisant la formule :

$V = \text{distance MD} \times \text{la somme des surfaces coronales.}$

La distance mésio-distale est directement mesurée sur les coupes panoramiques de l'examen tomodensitométrique.

La surface coronale est déduite en convertissant les pixels (0,004mm) en mm. Le nombre de pixels d'une surface est donné par le logiciel Photoshop. La somme dépend du nombre des coupes millimétriques de la zone à augmenter.

Kirmeier et coll. (34) mesurent, quant à eux, directement le volume d'os nécessaire en utilisant un logiciel « Somaris Sienet Magic View » qui se base aussi sur les coupes tomodensitométriques.

Si le volume total du sinus maxillaire est approximativement autour de 15 cm<sup>3</sup>, le comblement lui sera de 1 à 7 cm<sup>3</sup> en fonction de la procédure et de la longueur d'implants à mettre en place.

Uchida et coll. (63) trouvent que pour une augmentation de 10mm, il faut une élévation sinusienne de 1,5 cm<sup>3</sup>. Krennmair et coll. (37) concluent que pour une hauteur de 12mm le volume nécessaire moyen est de 1,7 cm<sup>3</sup> (0,3-3 cm<sup>3</sup>) et il faut 3,6 cm<sup>3</sup> (0,8-5,6 cm<sup>3</sup>) pour 17mm. Les 12 et 17mm étaient choisis pour poser respectivement, des implants des 10 et 15 mm de longueur.

En prenant en considération la résorption partielle de la greffe, Uchida et coll., dans une autre étude (62), arrivent à conclure qu'il faut au moins 5.46 cm<sup>3</sup> pour 15-mm de soulevé et au moins 7.96 cm<sup>3</sup> pour un soulevé de 20mm.

La réduction du volume 6 mois après la greffe est estimée en moyenne à 26% (de 0,4 à 54,2%) par Kirmeier et coll. (34)

Wallace et coll. (66) ont montré qu'il faut une augmentation d'au moins 13mm de hauteur pour la pérennité du succès obtenu.

Krennmair et coll. (37) concluent Qu'il existe une corrélation significative ( $r=0,78$ ,  $P<0,01$ ) entre la hauteur de l'augmentation sinusale et le volume d'os nécessaires :

$$\text{Le volume nécessaire en cm}^3 \times 10^{-1} = 0,352X - 8,073.$$

X est la hauteur de l'augmentation x 10-1

### **Matériaux de comblement sinusien**

La diversité des matériaux utilisés dans les comblements sinusiens met le praticien devant un choix très large. L'os autologue, les allogreffes, les xéno-greffes et les alloplastiques ont tous été testé et aboutit à des succès évidents. Des combinaisons entre les différentes origines ont aussi été proposées et donné des résultats satisfaisants.

L'Os autologue a été le premier à être utilisé et bénéficie du plus grand recul. Il est considéré comme étant le « golden standard » pour toutes les régénérations osseuses. En effet il est ostéo-conducteur, ostéo-inducteur et ostéo-génique. (Barone 5).

Les sites intra-buccaux donnent des quantités relativement intéressantes. La symphyse peut donner de 3 à 6 cm<sup>3</sup> d'os. Le ramus, 2 à 3 cm<sup>3</sup> (37). Une augmentation de plus de 6 cm<sup>3</sup> nécessite l'utilisation d'un donneur extra-oral ou des substituts osseux.

Les sites extra-oraux proposés sont: l'os pariétal, la crête iliaque, la métaphyse du tibia, l'os zygomatique, le mur sinusal antérieur (3)

Stievano (51), décrit la situation convenablement et dit que « si le site donneur est intra-oral, le risque opératoire et postopératoire est réduit mais la quantité osseuse est réduite aussi. Si le site donneur est

extra-oral, la quantité osseuse est importante et le risque de morbidité est grand aussi ».

Certes pour des raisons scientifiques et éthiques le gold standard est l'os autogène, mais la nécessité d'un site donneur, la lourdeur de l'intervention et surtout le risque de morbidité du site de prélèvement justifie le recours aux substituts osseux et aux combinaisons.

### **Combinaisons des matériaux de comblement**

Les combinaisons ont pour objectif de réduire la quantité d'os autogène tout en gardant ses avantages. La quantité ou le ratio de l'os autogène par rapport à l'os de substitution reste largement discutée. Os autogène/xénogène ratio 1/3 ou 1/4

Aguirre-Zorzano et coll. (2) ont testé une combinaison d'os autogène et le  $\beta$ -tricalcium phosphate. Le  $\beta$ tcp a été mélangé avec l'os récupéré dans un filtre relié à l'aspiration chirurgicale. Ils constatent une bonne formation osseuse, dépassant les 30,7%.

Zsabo et coll (58), ont comparé l'os autogène et le Bft dans une étude multicentrique. Chez la même personne d'un côté ils mettent le Bft et dans l'autre de l'os autogène. Ils ne trouvent aucune relation entre la nature du produit greffé et la formation osseuse dans les sinus. Cette formation était de l'ordre de 36,47% et 38,34%.

Schwartz et coll. (46) ont cliniquement testé le DFDBA mélangé au bio-oss ou à de l'acide hyaluronique ou encore au mélange DFDBA /acide hyaluronique à qui ils rajoutent du Bio-Oss ou du  $\beta$ tcp. L'ensemble des combinaisons ont donné une bonne formation osseuse dans les sinus greffés. Ils trouvent que le rajout de l'acide hyaluronique facilite la manipulation et réduit la quantité du DFDBA nécessaire.

Gruber et coll. (22) ont testé l'apport du facteur de croissance et de différenciation 5hGDF-5 à la  $\beta$ TCP. Ils concluent que cette BMP accélère la formation osseuse, augmente sa densité et améliore le contact os-implant.

Fabbro et coll. (17) trouvent que les substituts osseux ont une faible capacité de régénération osseuse.

Le PRP a été proposé en adjuvant des matériaux utilisés. Il est dit contenir une concentration élevée de facteur de croissance. Philippart (43).

Pour Vachiramon et coll. (64), le RPR a une capacité adhésive et hémostatique par sa richesse en fibrine ce qui facilite la manipulation de la mixture à greffer.

Marx et coll. (40) trouvent qu'il augmente la densité et la maturation osseuses comparés aux sites où le RPR n'a pas été ajouté (74% versus 55,1%)

Froum et coll.(19) Concluent que dans les techniques de soulèvements de sinus, il n'y a pas de différence significative dans la production d'os vital ou dans l'interface os implant entre les sinus comblés par le

RPR et ceux comblés avec l'os bovin (Bio-Oss).

Boyapati et coll. (6), dans une étude critique mettent le doigt sur la divergence existant dans la littérature quant à l'effet du PRP. Ils présentent des études sur l'homme et sur l'animal aboutissant à des résultats contradictoires. Certaines reconnaissant un effet positif au PRP d'autres le reniant complètement. Ils concluent que l'utilisation de ce produit ne peut, à présent, être soutenue ; et qu'il urge de mener des études cliniques contrôlées et prospectives.

Scarano (45), dans une étude clinique menée chez 94 patients et suivie par une analyse histologique et histomorphométrique, ont comparé neuf biomatériaux classiquement utilisés pour combler le sinus:

- Os autogène
- Demineralized Freeze-Dried Bone Allograft (LifeNet, Virginia Beach, VA)
- Biocoral (Inotek, St. Gonery, France)
- Bioglass
- Fisiograft (Ghimas, Bologna, Italie)
- PepGen P-15TM (Dentsply Friadent Ceramed, Lakewood, CO)
- Calcium sulfate (Surgiplaster sinus; ClassImplant, Rome Italie)
- Bio-Oss (Geistlich Pharma AG, Wohlshusen, Switzerland)
- Hydroxyapatite. Fingranule (Fin-Ceramica, Faenza RA, Italie)

Tous ces produits ont été utilisés sans aucune combinaison. Sur des biopsies effectuées 6 mois après la greffe. Les études histologiques et histomorphométriques ont montré une formation osseuse et aucune présence d'infiltrats inflammatoires sur tous les produits testés. Les auteurs ont conclu que **tous ces matériaux peuvent être utilisés et que le choix de tel ou tel matériau dépendra des préférences du praticien.** [Fig. 15](#) et [16](#).

Quoi que ceci puisse être étonnant, Chen et col. (13) confirment que l'utilisation des matériaux n'est pas nécessaire si suffisamment de temps a été laissé à la formation osseuse pour se faire. Ils confirment, à la suite d'un essai clinique que la formation osseuse, sans aucun apport de matériaux peut atteindre 9mm de hauteur. Ils attestent qu'un espace laissé vide en dessous de la membrane sera amené à être comblé par un os néoformé. Cet os proviendrait de l'afflux sanguin du site entre le périoste, la membrane sinusale et l'os de la fenêtre mise à l'horizontal.

L'idée originale vient d'une constatation faite par Linde et coll. (39) qui ont démontré la possibilité

d'une formation osseuse dans un espace laissé vide entre le périoste et la clavaria.

## Complications

Le soulèvement du plancher sinusal est une intervention, qui menée à bien, peut apporter le bénéfice attendu. Le consensus établi par le groupe des experts (27,49) lui reconnaissent sa sécurité et sa validité. Toutefois des complications, per et postopératoires, peuvent avoir lieu.

Parmi les complications qui peuvent survenir on peut avoir à faire à :

- Un saignement abondant en per-opératoire, si une artère alvéolaire a été touchée lors du fraisage osseux. (18)
- Une perforation de la membrane plus au moins étendue.
- Un œdème.
- Une sinusite aiguë ou chronique (fig. 17). Un cas de Sinusite à staphylocoque méthicilline-résistant a été reporté par Wardet coll. (68).
- Une perturbation de la physiologie sinusale.
- La perte de la greffe.
- La perte des implants.
- Une méningite ou un abcès du cerveau (64)

La complication la plus répandue est la perforation de la membrane sinusale Elle est observée dans 5% à 58% des cas en fonction des études (47, 31, 52, 25, 36).

Pour certains auteurs (47, 48), la perforation de la membrane de même que les complications postopératoires ne semblent pas affecter le taux de survie des implants.

Pour Khoury (31) une forte corrélation existe entre la perte des implants et la perforation de la membrane. De même que pour Chanavaz (11), Schwartz-Arad (47) et Shlomi (48) cette complication est fortement liée aux complications postopératoires.

La difficulté du soulèvement de la membrane est directement liée aux angles que font les murs osseux sinusaux et plus particulièrement ceux formant le plancher sinusal. Plus ils sont aigus plus le risque de perforation augmente pendant sa dissection et son déplacement apical (14). Nous avons vu avec le même auteur que cet angle est plus aigu au niveau des deuxième prémolaires qu'au niveau des deuxième molaires et qu'il était encore moins aigu au niveau des premières molaires.

L'étendu antéro-postérieur du comblement sinusal et donc de la fenêtre osseuse semblent aussi avoir une influence sur cette complication. Pour Krennmair (36), les soulèvements du plancher sinusal limités à une dent (première molaire) présente plus de risque de perforation de la membrane (58%).

Hernández et al. (25), pour qui la prévalence des perforations de la membrane atteint les 53,85%, distinguent les perforations de moins de 5mm, celles entre 5 et 10mm et celles de plus que 10mm. Ils trouvent que le taux de survie des implants posés dans les sites où de telles perforations ont été observées et traitées est inversement corrélé au diamètre des perforations. Ils proposent aussi de gérer les perforations en fonction de leur étendu :

- Simples sutures résorbables pour les perforations de moins de 5mm avec parfois utilisation d'une membrane résorbable en collagène
- Sutures et os lamellaire de la fenêtre combiné à une membrane collagène résorbable pour les perforations entre 5 et 10mm
- Sutures, membrane collagène résorbable et greffe osseuse en bloc pour les perforations de plus de 10mm.

Concernant l'influence du tabac, fumer est considéré être un facteur de risque d'échec pour les greffe sinusales (27, 49). En effet la muqueuse sinusale est tapissée de mucine, de lactoferrine et d'anticorps garantissant la stérilité du milieu. Les patients fumeurs sont un terrain allergique et restent prédisposés aux complications postopératoires.

## **Conclusion**

Les études publiées sur les techniques de soulevé du plancher sinusal permettent d'envisager l'augmentation de volume osseux, préalable à la pose d'implants, dans le secteur prémolaire molaire avec une prédictibilité et un pronostic qui fondent la fiabilité de cette intervention.

La variabilité anatomique des cavités sinusiennes nécessite le recours à l'imagerie afin de déterminer la morphologie en trois dimensions de la zone à combler. Ceci permettrait aussi de prévoir le volume adéquat du matériau de comblement et de planifier l'intervention avec plus de maîtrise.

La délicatesse lors de l'intervention est requise pour éviter d'altérer la membrane sinusale et prévenir la majorité des complications.

La nature du matériau ne semble pas jouer un rôle prépondérant.

La pose d'implant peut être immédiate si la stabilité primaire est garantie, sinon un délai suffisant doit être observé pour permettre la néoformation osseuse attendue.

Depuis la description de cette technique on assiste à une large diffusion de sa pratique avec des variantes chirurgicales qui ne cessent de s'améliorer. Des évolutions dans ce domaine sont attendues pour en élargir la pratique et faire bénéficier nos patients de réhabilitations prothétiques améliorant ainsi leur confort de vie.

## **Bibliographie**

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, et al. A 15 year study o osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981; 10:387-416.
2. Aguirre-Zorzano LA, Rodriguez-Tojo MJ, Aguirre-Urizar JM. Maxillary sinus lift with intraoral autologous bone and B-tricalcium phosphate: histological and histomorphometric clinical study. *Med Oral Cir Bucal.* 2007 Nov 1;12(7):E532-6.
3. Alfaro F H. Bone grafting in oral implantology. Techniques and clinical applications. 2006 Quintessence Publishing Co. Ltd. (UK).
4. Ariji Y, Kuroki T, Moriguchi S, Ariji E, Kanda S. Age changes in the volume of the human maxillary sinus: a study using computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 1995 Aug;24(3):204-5.
5. Barone A, Crespi R, Aldini NN, Fini M, Giardino R, Covani U. Maxillary sinus augmentation: histologic and histomorphometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Impl.* 2005;20:519-525.
6. Boyapati L, Wang HL. The role of platelet-rich plasma in sinus augmentation: a critical review. *Implant Dentistry.*2006;15;2:160-168.
7. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J of Oral Surgery.* 1980; 38:613-616.
8. Briche T, Raynal M, Kossowski M, Seigneuric JB, Denhez F. Relations pathologiques entre les dents et les sinus maxillaires. *Encyclopédie Médico-Chirurgicales, Odontologie,* 2003 ; 23-061-F-10.
9. Champsaur P, Pascal T, Vidal V, Gaubert JY, Bartoli JM, Moulin G. Radioanatomie des sinus de la face. *J. Radiol.,* 2003 ; 85 : 885-900.
10. Chanavaz M. Anatomy and histophysiology of the periosteum: quantification of the periosteal blood supply to the adjacent bone with 85Sr and gamma spectrometry. *J Oral Implantol.* 1995; 21: 214-9.
11. Chanavaz M. Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery and bone grafting related to implantology- eleven years of surgical experience (1979-1990). *Journal of oral implantology.*1990;16:199-209.
12. Chen L, Cha J. An 8-year retrospective study: 1,100 patients receiving 1,557 implants using the

minimally invasive hydraulic sinus condensing technique. *J. Periodontol.* 2005 Mar;76(3):482-91.

13. Chen TW, Chang HS, Leung KW, Lai YL, Kao SY. Implant placement immediately after the lateral approach of the trap door window procedure to create a maxillary sinus lift without bone grafting: a 2-year retrospective evaluation of 47 implants in 33 patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65:2324-2328.

14. Cho SC, Wallace SS, Froum SJ, et al. Influence of anatomy on schneiderian membrane perforations during sinus elevation surgery: three-dimensional analysis. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 2001;13:160-163.

15. Cordioli G, Mazzocco C, Schepers E, Brugnolo E, Majzoub Z. Maxillary sinus floor augmentation using bioactive glass granules and autogenous bone with simultaneous implant placement. Clinical and histological findings. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:270-278.

16. Eurand B. Le sinus maxillaire : anatomophysiologie et chirurgie implantaire. Thèse de Chirurgie Dentaire : Bordeaux II ; 2002 ; N° 29.

17. Fabbro MD, Testori T, Francetti L, et al. Systematic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus. *Int. J Periodontics Restorative Dent.* 2004;24:565.

18. Flanagan D. Arterial supply of maxillary sinus and potential for bleeding complication during lateral approach sinus elevation. *Implant Dent.* 2005;14:336-339.

19. Froum SJ, Wallace SS, Tarnow DP, Cho SC. Effect of platelet-rich plasma on bone growth and osseointegration in human maxillary sinus grafts: three bilateral case reports. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry.* 2002;22:45-53.

20. Gaudy JF, Cannas B, Gillot L, Gorce T, Elhaddioui A, Charrier JL. Atlas d'anatomie implantaire. Elsevier Masson Paris 2006.

21. Geha N, Carpentier P. Les boucles artérielles du sinus maxillaire. *J. de parodontologie et d'implantologie orale.* 2006 ; 25 (2) :127-141.

22. Gruber RM, Ludwig A, Achilles M, Merten H-A, Poehling S, Schliephake H. Sinus floor augmentation with recombinant human growth and differentiation factor-5 (rhGDF-5): a histological and histomorphometric study in the Goettingen miniature pig. *Clin. Oral Impl. Res.* 19, 2008; 522-529.

23. Hallman M, Nordin T. Sinus floor augmentation with bovine hydroxyapatite mixed fibrin glue and later placement of non submerged implants: a retrospective study in 50 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19:222-227.

24. Hallman M, Nordin T. Sinus floor augmentation with bovine hydroxyapatite mixed fibrin glue and later placement of non submerged implants: a retrospective study in 50 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19:222-227.

25. Hernández-Alfaro F, Torradeflot, Marti C. Prevalence and management of Schneiderian membrane perforations during sinus-lift procedures. *Clin. Oral Impl. Res.* 2008; 19:91-98. 28

26. Higginbottom F, Belser U, Jones JD, Keith SE. Prosthetic management of implants in the esthetic



zone. *Int J Oral Maxillofac Impl.* 2004;19(suppl):62-72.

27. Jensen OT, Shulman LB, Bloc MS, Lacono VJ. Report of the sinus consensus conference of 1996 *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13(suppl): 11-45.

28. Jensen OT. *The sinus bone graft.* Chicago, IL: Quintessence; 1999:201-208.

29. Jovanovic S, Jelacic N, Kargovska-Klisarova A. Postnatal development and anatomical relationship of the maxillary sinus. *Acta Anat (Basel)*, 1984; 118 (2):122-8.

30. Jun BC, Song SW, Park CS, Lee DH, Cho KJ, Cho JH. The analysis of maxillary sinus aeration according to aging process; volume assessment by 3-dimensional reconstruction by high-resolution CT scanning. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005 Mar; 132 (3):429-34.

31. Khoury F. Augmentation of the sinus floor with mandibular bone blocks and simultaneous implantation: a 6 years clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:557-564.

32. Kim HJ, Yoon HR, Kim KD, Kang MK, Kwak HH, Park HD, Han SH, Park CS. Personal-computer-based three-dimensional reconstruction and simulation of maxillary sinus. *Surg Radiol Anat.* 2003 Feb;24(6):393-9. Epub 2003 Jan 21.

33. Kim HJ, Yoon HR, Kim KD, Kang MK, Kwak HH, Park HD, Han SH, Park CS. Personal computed based three dimensional reconstruction and simulation of maxillary sinus. *Surg. Radiol. Anat.*, 2003; 24 (6): 393-9.

34. Kirmeier R, Payer M, Wehrsuetz M, Jakse N, Platzer S, Lorenzoni M. Evaluation of three dimensional changes after sinus floor augmentation with different grafting materials. *Clin. Oral Impl. Res.* 19, 2008 ; 366-372.

35. Klossek JM, Desmons C, Serrano E, Percodani J. Anatomie des cavités nasosinusiennes. *Encyclopédie Médico-Chirurgicales, Oto-rhino-laryngologie.* 1997 ; 20-265-A-10. 57

36. Krennmair G, Krainhöfner M, Schmid-Schwab M, Piehslinger E. Maxillary sinus lift for single implant-supported restorations: a clinical study. *Int J Oral Maxillofac Impl.* 2007;22:351-358.

37. Krennmair G., Krainhöfner M, Maier H, Weinländer M, and Piehslinger E. Computerized tomography-Assisted calculation of sinus augmentation volume. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 2006; 21; 6:907-12.

38. Lazzara RJ, Testori T, Trisi P. Et All. A human histologic analysis of osteotite and machined surfaces using implant with two opposing surfaces. *Int J Periodontics Restorative Dentistry.* 1999; 2:117-129.

39. Linde A, Thoren C, Dahlin C et al. Creation of new bone by an osteopromotive membrane technique: An experimental study in rats. *J Oral Maxillofac Surg.* 1993;51:892.

40. Marx RE, Morales MJ. Morbidity from bone harvest in major jaw reconstruction: a randomized trial comparing the lateral anterior and posterior approaches to the ilium. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998;46: 196-2003.

41. Misch CE. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment

plans. *Int J Oral Implantology*. 1987; 4(2): 49-58.

42. Mish CM. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting in prior to implant placement. *Int J Ora Maxillofac Implants* 1997; 12: 767-776.

43. Philippart P, Daubie V, Pochet R. Sinus grafting using recombinant human tissue factor, platelet-rich plasma gel, autologous bone, and anorganic bovine bone mineral xenograft : histologic analysis and case report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20:274-281.

44. Rodoni LR, Glauser R, Feloutzis A, Hammerle CH. Implants in the posterior maxilla: a comparative clinical and radiologic study. *Int J Oral Maxillofac Impl*. 2005;20:231-237.

45. Scarano A, Degidi M, Lezzi G, Pecora G, Piattelli M, Orsini G, Caputi S, Perrotti V, Mangano C, Piatelli A. Maxillary sinus augmentation with different biomaterials: a comparative histologic and histomorphometric study in man. *Implant Dentistry*. 2006;15;2:197-207.

46. Schwartz Z, Goldstein M, Raviv E, Hirsch A, Ranly DM, Boyan BD. Clinical evaluation of demineralized bone allograft in a hyaluronic acid carrier for sinus lift augmentation in humans: a computed tomography and histomorphometric study. *Clin. Oral Impl. Res.* 18, 2007; 204-211.

47. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolev E. The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival.

48. Shlomi B, Horowitz I, Kahn A, Dobryan A, Chaushu G. The effect of sinus membrane perforation and repair with lambone on the outcome of maxillary sinus floor augmentation: a radiographic assessment. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004; 19:559-562.

49. Shulman LB, Jensen OT. Sinus graft consensus conference. Introduction. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13(suppl): 5-6.

50. Stassen L FA, Mohan S. Novel use of nasal suction during the maxillary sinus lift procedure. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007; 65:1783-1784.

51. Stievano D, Di Stefano A, Ludovichetti M, Pagnutti S, Gazzola F, Boato C, Stellini E. Maxillary sinus lift through heterologous bone grafts and simultaneous acid-etched implants placement. Five year follow-up. *Minerva chir*. 2008;63:79-91.

52. Stricker A, Voss PJ, Gutwald R, Schramm A, Schmelzeisen R. maxillary sinus floor augmentation with autogenous bone grafts to enable placement of SLA-surfaced implants: preliminary results after 15-40 months. *Clinical Oral Implants Research*. 2003; 14:207-212.

53. Suguimoto RM, Trindade IK, Carvalho RM. The use of negative pressure for the sinus lift procedure: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006;21;3:455-458

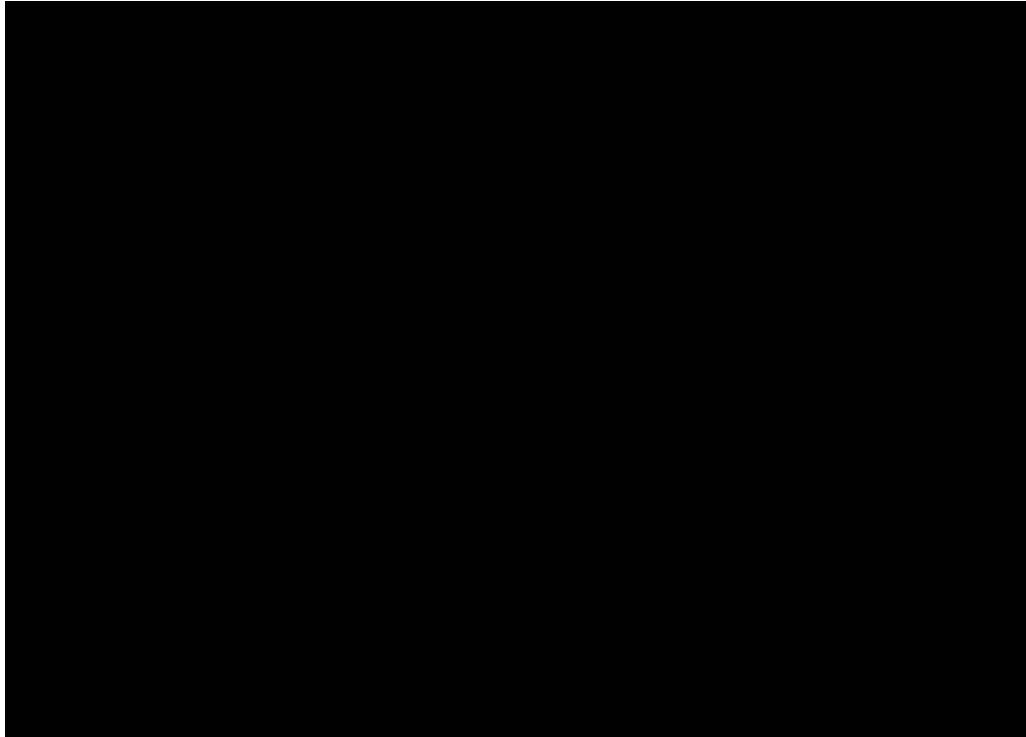
54. Summers RB. The osteotome technique : part 2- less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compend Contin Educ Dent* 1994; 15(4):422-435.

55. Summers RB. The osteotome technique : part 3- less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compend Contin Educ Dent* 1994; 15:422-426.

56. Summers RB. The osteotome technique : part 4- future site development. *Compend Contin Educ*

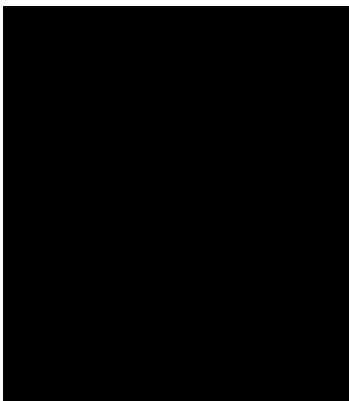
Dent 1994; 16(11): 1090-1099.

57. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium* 1994 ;15 :152, 154-156.
58. Szabo G, Huys L, Coulthard P, Maiorana C, Garagiola U, Barabas J et al. A prospective multicenter randomized clinical trial of autogenous bone versus beta-tricalcium phosphate graft alone for bilateral sinus elevation: histologic and histomorphometric evaluation. *Int J Oral Maxillofac Impl.* 2005; 20(3):371-81.
59. Tatum HJr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986;30:207-229.
60. Tulasne JF., Saade J, Riachi A. Greffe osseuse du sinus maxillaire et implants de Bränemark. *Prothèse-implants* 1993; Hors-série n°2:101-114.
61. Uchida Y, Goto M, Katsuki T, Akiyoshi T. A cadaveric study of maxillary sinus size as an aid in bone grafting of the maxillary sinus floor. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998 Oct; 56(10):1158-63.
62. Uchida Y, Goto M, Katsuki T, Soejima Y. Measurement of maxillary sinus volume using computerized tomographic images. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998 Nov-Dec; 13(6):811-8.
63. Uchida Y, Goto M, Katsuki T, Akiyoshi T. A cadaveric study of maxillary sinus size as an aid in bone grafting of the maxillary sinus floor. *J Oral Maxillofac Surf.* 1998; 56 (10) : 1158-63.
64. Vachiramon A, Wang WC, Vachiramon T. Delayed immediate single-step maxillary sinus lift using autologous fibrin adhesive in less than 46millimeter residual alveolar bone: a case report. *J Oral Implantology.* 2002;28:189-193.
65. Velloso GR, Vidigal GM, Freitas MM, et al. Tridimensional analysis of maxillary sinus anatomy related to sinus lift procedure. *Implant Dentistry.* 2006 ;15 ; 2/192-195.
66. Wallace SS, Froum SJ. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants : A systematic review. *Ann Periodontol* 2003 ; 8 : 328-343.
67. Wallace SS, Froum SJ. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants : A systematic review. *Ann Periodontol* 2003 ; 8 : 328-343.
68. Ward BB, Terrell JE, Collins JK. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* Sinusitis Associated with sinus lift bone grafting and dental implants : a case report. *J Oral Maxillofac Surg,* 2008; 66:231-234.
69. Wood S. The maxillary sinus. The paranasal sinuses: a hand book of applied surgical anatomy, Taylor and Francis, 2006; 71-89.
70. Zitzmann N, Schaerer PO. Sinus elevation procedures in the resorbed maxilla. Comparison of the crestal and lateral approach. *Oral Surg Oral Med Ora pathol Oral Radiol Endod.* 1998;85:8-17.



[Fig. 1](#) : Les implants sont posés de manière à éviter le sinus maxillaire. Cas personnel, fait en 1994.

[Fig. 2](#) : (21)



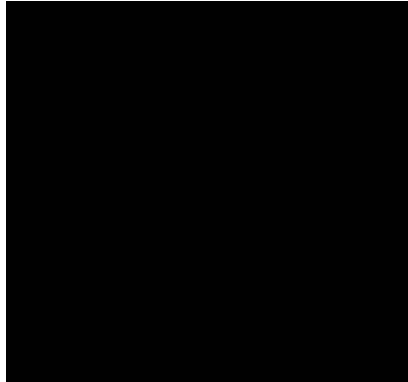
A : paroi orbitaire d'un sinus maxillaire droit avec 1 : artère et nerf infra-orbitaire, 2 : branche pour le sac lacrymal, 3 : branche priostée



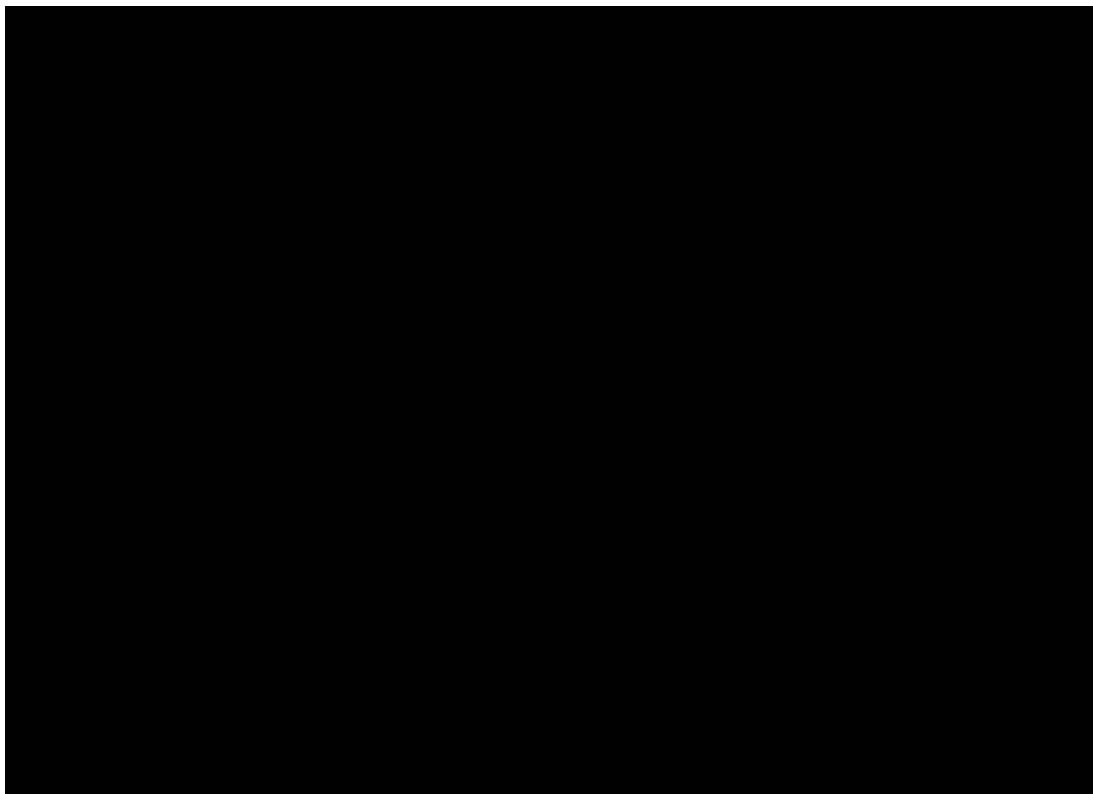
b : vue supérieure de la paroi postérieure du sinus montrant la branche intra-osseuse de l'artère alvéolaire postéro-supérieure (flèche).



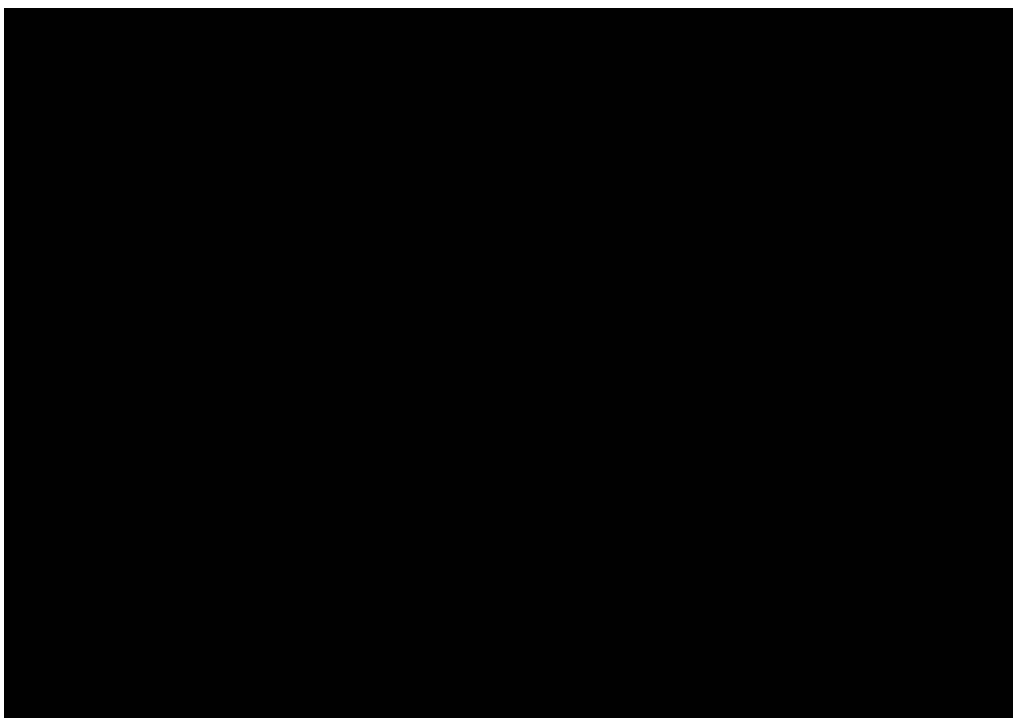
c : vue latérale de la paroi antérolatérale mettant en évidence l'anastomose intra-osseuse des artères infra-orbitaire et alvéolaire postéro-supérieure.



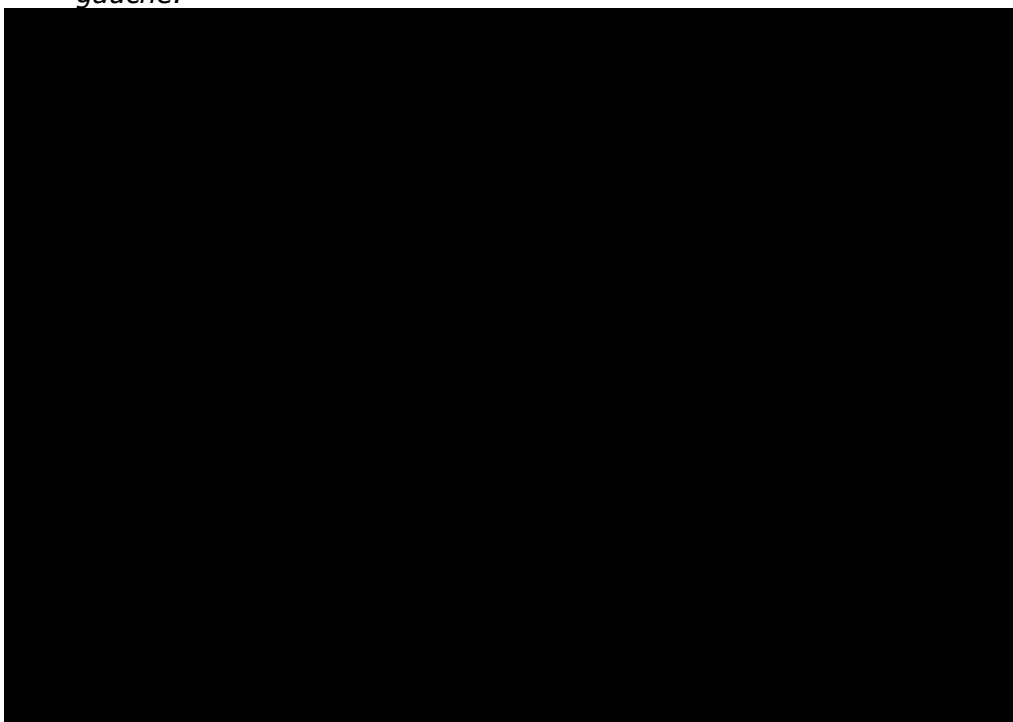
d : vue médiale de la paroi latérale du sinus montrant la même anastomose intra-osseuse entre l'artère infra-orbitaire et l'artère alvéolaire postéro-supérieure.



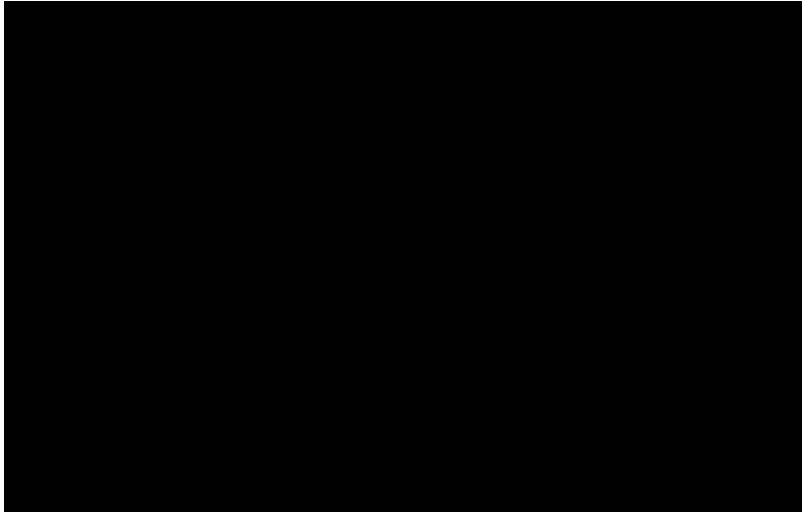
**Fig. 3 :** Tomographie à faisceau conique ou Cone Beam Computed Tomography (CBCT) d'un cas personnel présentant une coupe frontale avec deux ostiums perméables (flèches).



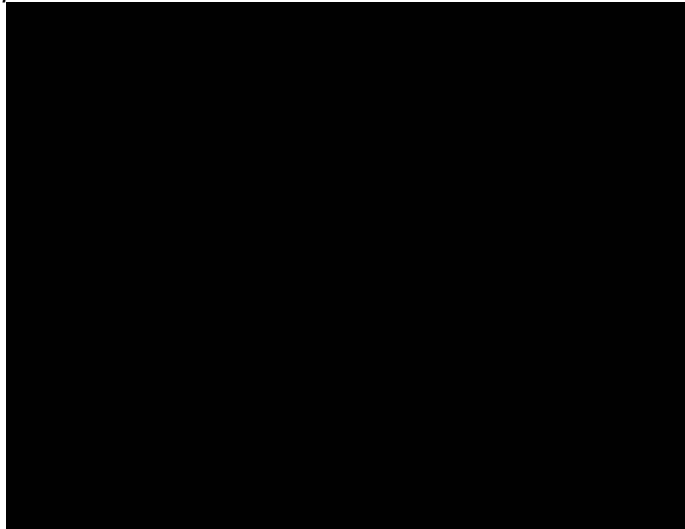
[Fig. 4](#) : CBCT montrant une cloison partielle au niveau sinus maxillaire gauche.



[Fig. 5](#) : CBCT montrant une cloison totale au niveau sinus maxillaire droit.



[Fig. 6](#) : *abord du sinus par voie latérale. Refoulement du matériau de comblement sous la membrane sinusienne. Le volet osseux est récliné vers le haut. Cas personnel*

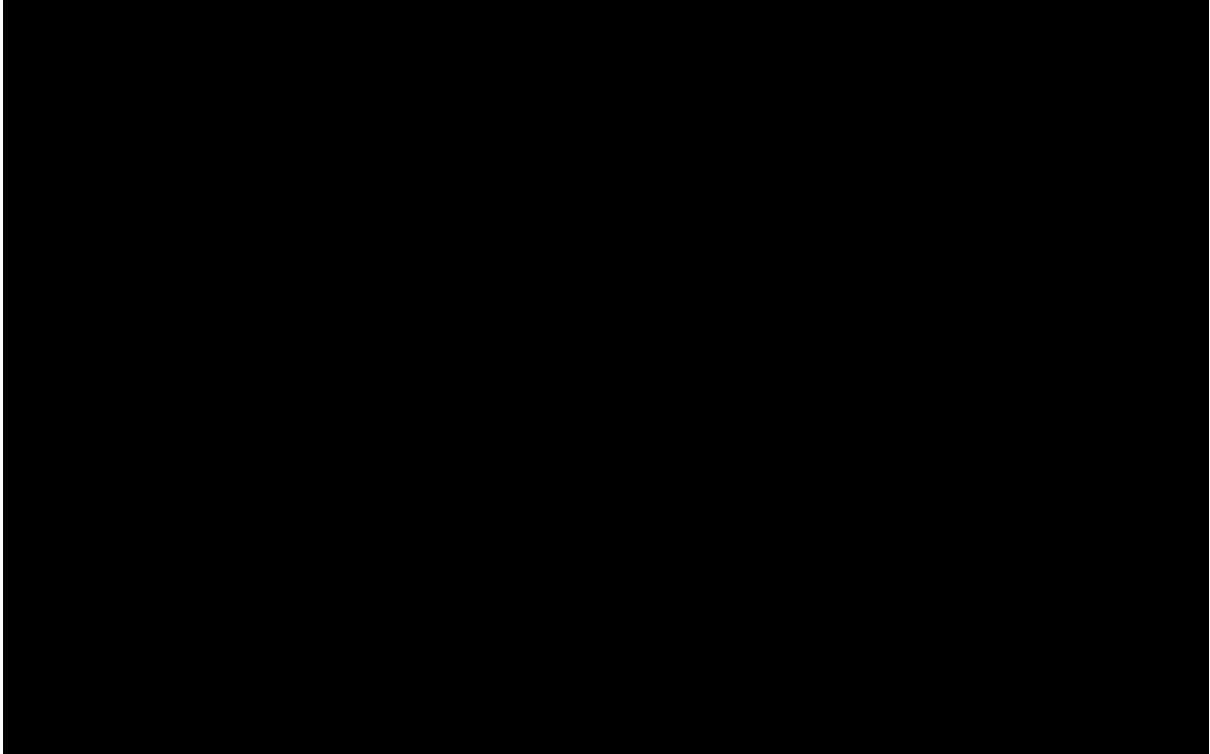


[Fig. 7](#) : schéma d'une coupe frontale d'un comblement de sinus par voie latérale (3)

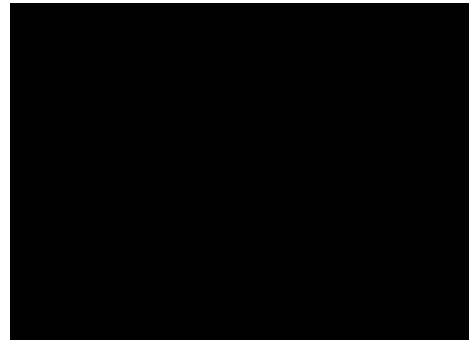
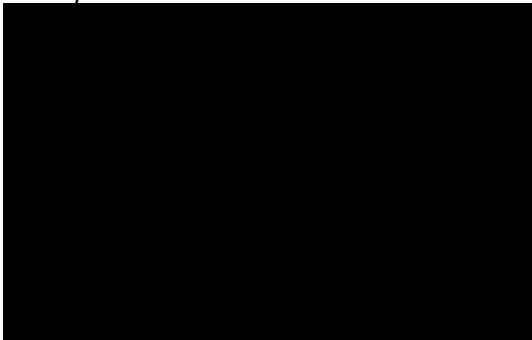


[Fig.8](#) : Un exemple de série d'instruments de soulevé de la membrane sinusale de taille croissante de gauche à droite. Le quatrième instrument (flèche) sert à

recupérer le matériau de comblement et à le fouler dans la cavité sinusale.

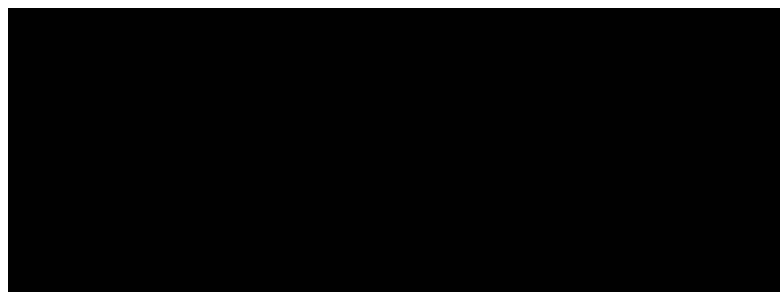


*[Fig. 9](#) : CBCT d'un comblement par voie latérale (bio-oss). Les implants, 25 et 26, ont été posés 6 mois après le soulèvement du plancher sinusal. cas personnel*



*[Fig. 10](#) : (53) La pression négative facilite le décollement de la membrane.*

*[Fig. 11](#) : Technique de Summers et quelques variantes dérivées d'elles*



*[Fig 11. a](#) : Summers I : aucune pénétration instrumentale dans le sinus n'est recherchée, la progression des ostéotomes compacte latéralement l'os du site et pousse en hauteur le plancher sinusal.*



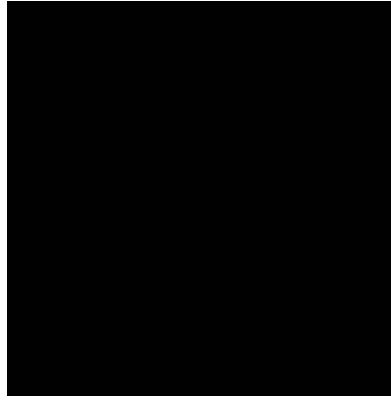


*Fig 11. b: Summers II: un greffon osseux est rajouté avant le dernier ostéotome et poussé en hauteur avec celui-ci avant la pose de l'implant.*

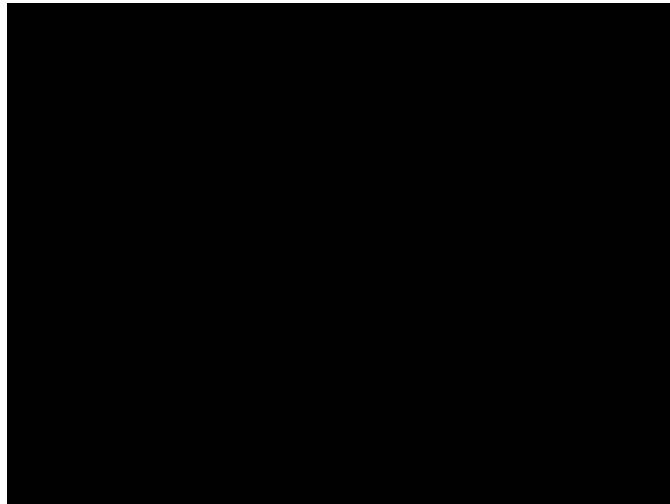


*Fig 11. c: Summers III: un trépan est utilisé pour faire une carotte osseuse, celle-ci est poussée par un ostéotome vers le sinus, de l'os autogène comble l'espace laissé au niveau de la crête osseuse. L'implant est posé 6 à 8 mois après ; 55, 53, 54, 56.*



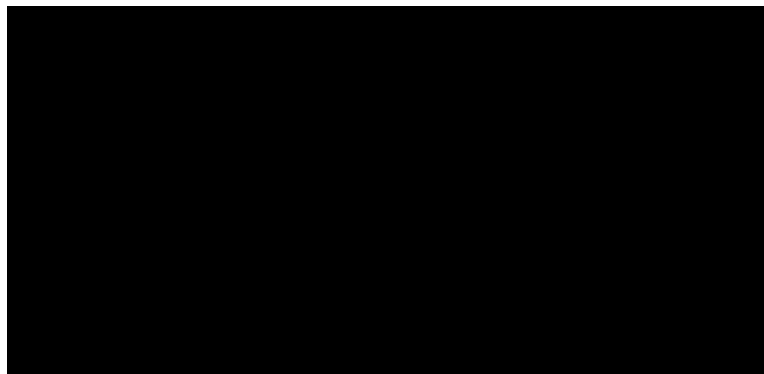


[Fig 11.](#) d : manipulation combinant ostéotomes et forêts.38



[Fig. 12](#) : exemple d'instruments permettant de franchir et soulever le plancher sinusal. L'usage peut être fait soit par contre angle soit par clé. (Boite de MIS)

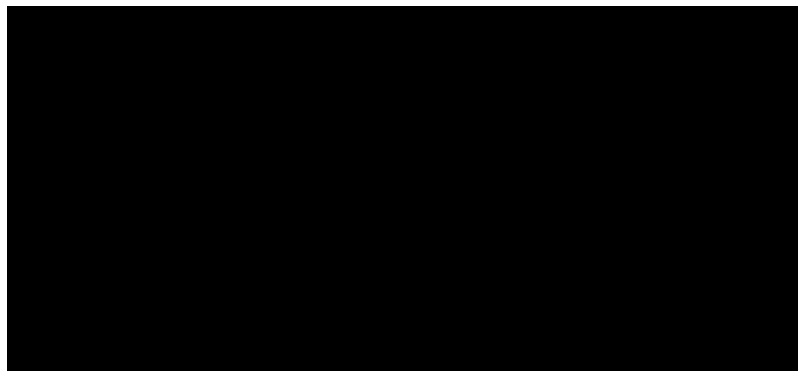
[Fig. 13](#) : *Comblement par voie crestale où les instruments de la figure 12 ont été utilisés.*



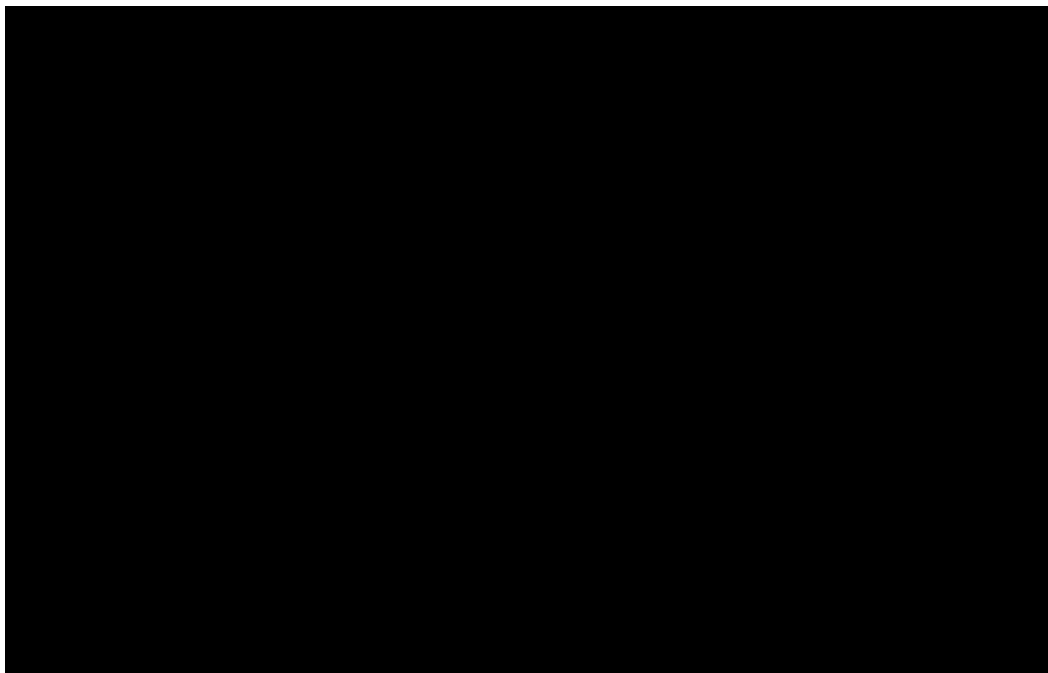
[Fig. 13](#) a : OPM Préopératoire, le site de la dent 17 est insuffisant en hauteur.



[Fig. 13](#) b : OPM postopératoire (bio-oss) et pose d'implant immédiate au niveau de la 17. Le comblement dépasse la partie apicale de l'implant de 6mm



[Fig. 13](#) c : OPM 8 mois plu tard, le dépassement est complètement résorbé. Cas personnel



[Fig. 14](#) : schéma illustrant la Classification de Misch. 41

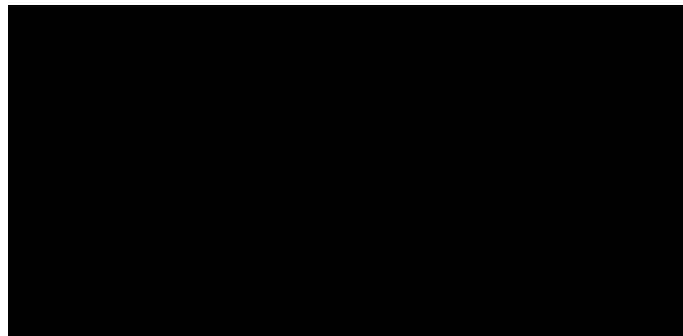
[Fig. 15](#) : Comblement par voie latérale limité à la 26.



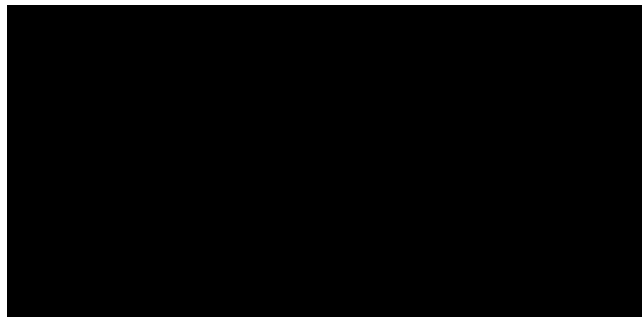
*Fig. 15 a: radiographie rétro alvéolaire préopératoire. L'os résiduel est de 4mm environ.*

*Fig. 15 b: pose d'implant immédiate à l'avulsion des racines restantes et au comblement par voie latérale ( $\beta$ TCP).*

*Fig. 15 c: : Résultat à un an après la pose de la prothèse. Cas personnel*



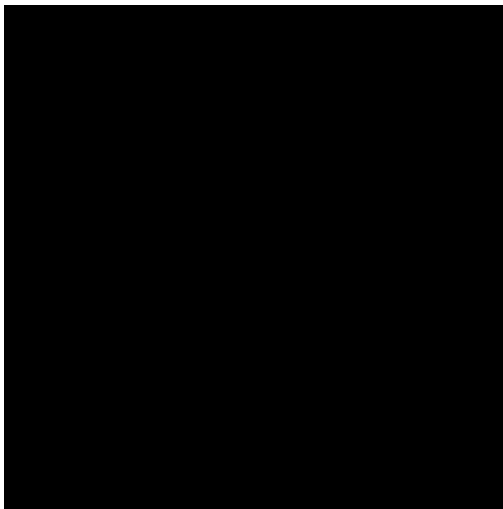
[Fig. 16](#) a. OPM montrant un manque en hauteur dans les sites 16 et 17



[Fig. 16](#) b. OPM postopératoire. Comblement sinusal avec Bio-Oss, par abord latéral (flèche).



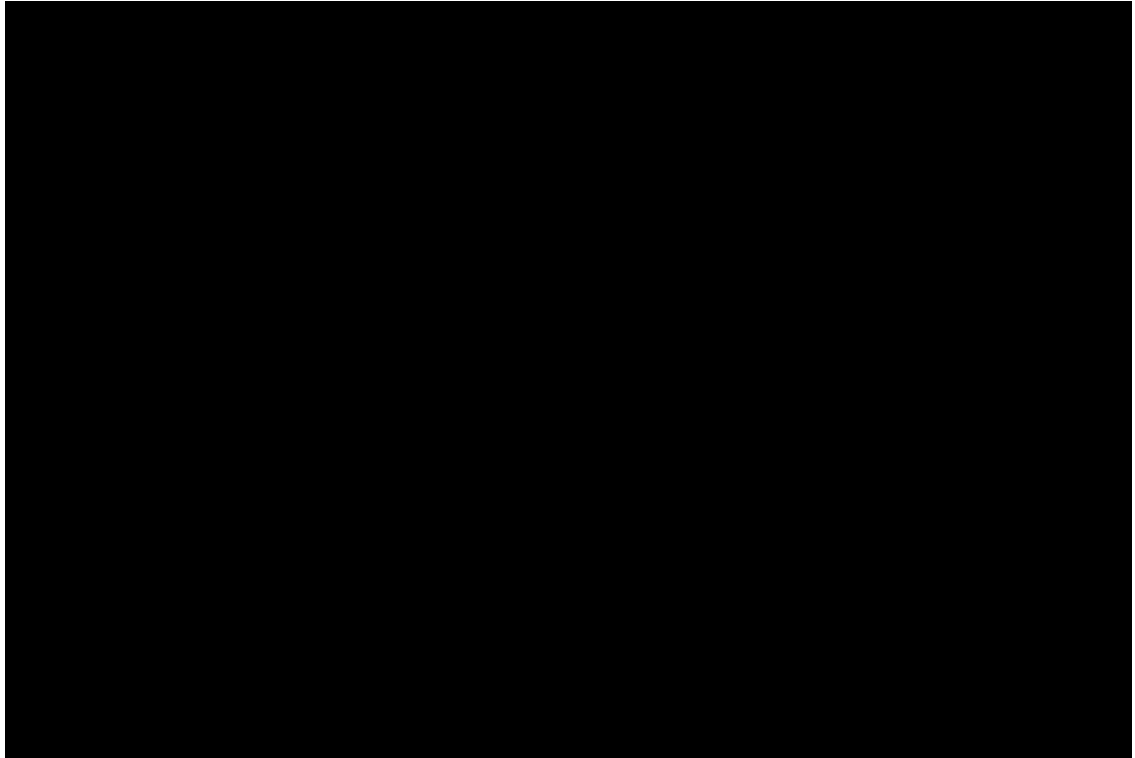
[Fig. 16](#) c. CBCT du même comblement sinusal (Bio-oss) 5 mois après.



[Fig. 16](#) d : Carotte osseuse prélevée, au moment de l'implantation en vue d'une analyse histologique. Cas personnel.



[Fig. 16](#) e : coupe histologique du même cas, montrant la présence de travées d'os mature (flèches noires), d'ostéocytes et de quelques ilots résiduels de Bio-Oss (flèche verte). Etude histologique faite par le centre de pathologie Ibn NAFIS, Casablanca



[Fig. 17](#): Sinusite chronique secondaire à un comblement sinusien gauche. Notons la disparition de la fenêtre latérale, la perte du produit de comblement et l'imperméabilité de l'ostium. *Cas reçu pour examen CBCT.*

### Summary

The surgery raised floor sinus is a procedure that no longer raises questions about its effectiveness. After a reminder of the anatomical and physiological maxillary sinus, this work presents, based on a literature review, different surgical techniques proposed by the authors and their indications. The volume of residual bone at the crest maxillary will define whether sinus must be filled by side or by crystal.

This work treats also the variety of materials used as well as the volume necessary

to increase sinus. The nature of this material does not seem to influence the success of the intervention. The complications can occur if the integrity of the membrane was broken. Personal cases illustrate some of our remarks.

**Key-words:** Maxillary sinus, Dental implant, Bone grafting.