

Greffe de sinus  
Expansion osseuse  
Hydroxyapatite bovine  
Piézochirurgie

*Sinus graft  
Bone expansion  
Bovine hydroxyapatite  
Piezosurgery*

# Greffe de sinus et expansion osseuse associées préalablement à la pose des implants. Un cas de classe IV.

M. KAROUNI, A. BOTROS

*Associated sinus graft and bone expansion prior to the placement of implants. A class IV case.*

**MICHEL KAROUNI**, Docteur en chirurgie dentaire. Certificat d'études supérieures anatomo-physiologie, université Paris-V. Certificat d'études supérieures de parodontologie et Prothèse fixée, université Paris-VII Diplôme universitaire clinique d'implantologie chirurgicale et prothétique, université Paris-VII. **ANTOINE BOTROS**, Docteur en chirurgie dentaire.

## RÉSUMÉ

Le sinus maxillaire continue sa pneumatisation tout au long de la vie et l'os maxillaire se résorbe après une extraction pouvant entraîner un os de faible hauteur et épaisseur pour la pose d'un implant dentaire. Une technique de greffe associant comblement de sinus et expansion osseuse a été décrite et illustrée dans ce cas clinique permettant de gérer cette résorption. L'application de la piézochirurgie dans les techniques d'expansion osseuse facilite les étapes chirurgicales et permet d'élargir significativement des crêtes osseuses étroites en évitant des protocoles chirurgicaux plus invasifs et permettant, dans un second temps, la mise en place des implants sans difficultés.

## ABSTRACT

*The sinus pneumatization lasts all life long and the maxillary bone resorbs after an extraction: the bone is not high and thick enough to allow the placement of a dental implant. A grafting technique associating a sinus filling and a bone expansion is described and illustrated in this clinical case allowing to handle this resorption. The use of piezosurgery in the techniques of bone expansion facilitates the surgical stages and allows us to widen in a significant way narrow osseous crests by avoiding more invasive surgical protocols, enabling in a second step an easier placement of implants.*



**H** = Hauteur sous sinusienne **L** = Largeur de la crête osseuse **DV** = Décalage vertical **DL** = Décalage latéral

## INTRODUCTION

Dans notre exercice quotidien, en tant que chirurgiens-dentistes, nous sommes souvent amenés à associer la demande des patients avec des impératifs biologiques de cicatrisation, d'ostéointégration et de réalisation des prothèses d'usage, en combinant les traitements dentaires et implantaire.

L'objet de ce cas clinique d'une patiente qui ne présente aucune contre-indication d'ordre général est d'établir et de réaliser un traitement de reconstruction implantaire et dentaire avec l'équipe intervenante (praticien prothésiste coordinateur, praticien chirurgien, prothésiste, et assistantes).

Le respect des étapes mentionnées ci-dessus est nécessaire afin d'atteindre les objectifs fixés et de les associer à la rééducation de la patiente à sa santé bucco-dentaire.

Dans ce chapitre, nous traitons un cas de classe IV nécessitant une augmentation osseuse de sinus associée à une augmentation crestale préalablement à la pose des implants, la largeur de la crête (< 3 mm) empêchant une pose simultanée. Le décalage des bases est latéral seulement.

## ANAMNÈSE ET EXAMEN CLINIQUE

Notre patiente, âgée de 45 ans, se présente en consultation pour un avis implantaire concernant le maxillaire supérieur. Elle se plaint de douleurs répétitives au niveau du maxillaire depuis quelques mois.

L'entretien médical ne met en évidence aucune pathologie générale, ni aucune contre-indication à la pratique d'une chirurgie orale sous anesthésie locale.

L'inspection de face et de profil montre des étages de la face harmonieux sans aucune pathologie au niveau des ATM. Sur le plan parodontal, la patiente présente une parodontite chronique généralisée avec un sondage profond au niveau des dents postéro-supérieures et un saignement au sondage.

L'anamnèse dentaire de la patiente révèle un bridge de 17 à 25 avec des pertes d'attache au niveau parodontal, surtout au maxillaire, des prothèses implanto-portées au niveau des secteurs mandibulaires postérieurs et des restaurations dento-portées de 45 à 33 (fig. 1 et 2a-b).

L'occlusion statique de la patiente est stable avec une classe I canine droite et classe II canine gauche. On note une récession gingivale au niveau de 34 et 36 avec un biotype moyen et un recouvrement important au niveau des secteurs antérieurs.

## EXAMEN RADIOLOGIQUE

Après avoir établi un examen clinique complet, une radiographie panoramique est réalisée qui montre des images radioclares péri-apicales au niveau des dents 17, 15, 24, 25, 26, 27 et 32, suggérant la présence de lésions endodontiques qui pourraient être associées, pour certaines d'entre elles, aux lésions parodontales (fig. 3 et 4).

Le niveau osseux péri-implantaire est stable depuis 11 ans au niveau de 35, 36, 37, 46 et 47.

## INTRODUCTION

*In our daily practice as dental surgeons, we must often associate our patients' requests with biological requirements of healing, of osseointegration and the preparation of definitive prostheses, by combining dental and implant treatments.*

*The purpose of this clinical case with a patient presenting no general contraindication is to prepare and to perform a treatment of implant and dental reconstruction supervised by a team of professionals (coordinating dental technician, dental practitioner/surgeon, dental technician and assistants).*

*It is necessary to follow the stages mentioned above to achieve the goals that had been set and associate them with the patient's reeducation concerning oral health. In this chapter, we are dealing with a class IV case requiring a bone augmentation of sinus associated with a crestal augmentation prior to the placement of implants, the crest width (<3 mm) preventing a simultaneous placement. The shift of bases is exclusively lateral.*

## CLINICAL EXAMINATION AND ANAMNESIS

*Our 45-year-old patient comes to consultation to ask for an implant indication concerning the maxillary. She complains about repetitive pains in the maxillary appeared a few months ago.*

*The medical interview highlights no general pathology, and no contraindication to an oral surgery procedure under local anesthesia.*

*The front and profile inspection shows harmonious facial structures with no pathology of the TMJ. Periodontally, the patient suffers from a generalized chronic periodontitis with a deep probe in the area of the upper posterior teeth and bleeding to probing.*

*The patient's dental anamnesis shows a bridge from 17 to 25 with attachment losses in the periodontal area, more significant in the maxillary. There are implant-supported prostheses in the posterior mandibular sectors and tooth-supported restorations from 45 to 33 (fig. 1 and 2a, b).*

*The patient's static occlusion is stable with a class I right canine and a class II left canine. We can notice a gingival recession in the area of 34 and 36 with an average biotype and a significant overbite in the anterior sectors.*

## RADIOLOGICAL EXAMINATION

*After a thorough clinical examination, a panoramic X-ray shows periapical radio-clear images around teeth 17, 15, 24, 25, 26, 27 and 32 suggesting the presence of endodontic lesions which might be associated for some of them with periodontal lesions (fig. 3 and 4).*

*The peri-implant bone level has been stable for 11 years around 35, 36, 37, 46 and 47.*



1



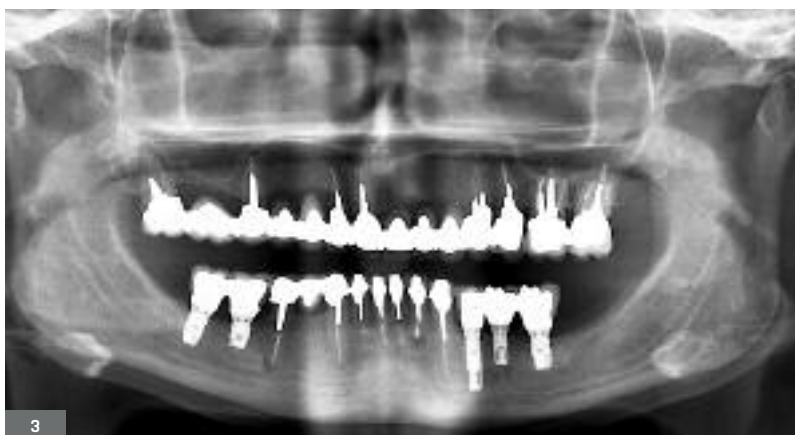
2a



2b

**Fig. 1 et 2a, b.** Situation clinique initiale montrant des restaurations prothétiques globales maxillaires et mandibulaires. Le parodonte est épais et la ligne des collets n'est pas régulière.

*Fig. 1 and 2a, b.* Initial clinical situation showing the maxillary and mandibular global prosthetic restorations. The periodontium is thick and the collars contours are uneven.



3

**Fig. 3.** Le panoramique dentaire montre l'absence de certains dents. On remarque la faible hauteur osseuse sous-sinu-sienne. Par ailleurs, on observe la présence des lésions péri-apicales et on note également des réhabilitations mandibulaires sur implants au niveau des secteurs postérieurs mandibulaires avec un recul de 11 ans.

*Fig. 3.* The dental panoramic view shows the absence of several teeth. We can notice the poor sub-sinus bone height. We can also see the presence of peri-apical lesions as well as mandibular rehabilitations on implants in the mandibular posterior sectors 11 years after treatment.



4

**Fig. 4.** Panoramique dentaire après extraction de 26 et 27 et maintien de certaines racines provisoirement afin que la patiente puisse garder une prothèse fixe pendant toute la phase du traitement.

*Fig. 4.* Dental panoramic X-ray after extraction of 26 and 27 and temporary preservation of a few roots so that the patient can wear a fixed prosthesis during all the treatment phase.

L'examen du CBCT signale un volume osseux réduit en hauteur (6 mm) et en épaisseur (3 mm) au niveau du secteur 1 que nous allons développer dans ce chapitre (fig. 5 à 7).

The CBCT shows a reduced bone volume both in height (6 mm) and in thickness (3 mm) in sector 1 which we are going to describe in this chapter (fig. 5 - 7).

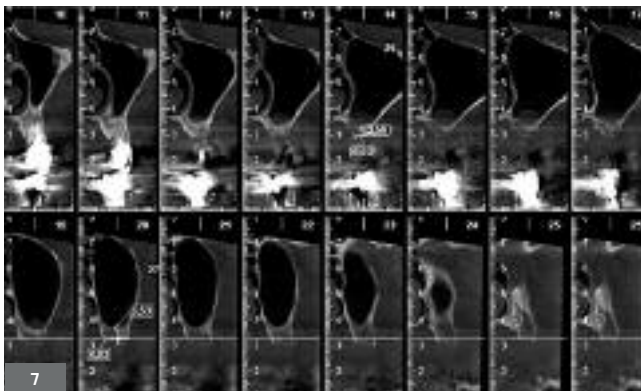
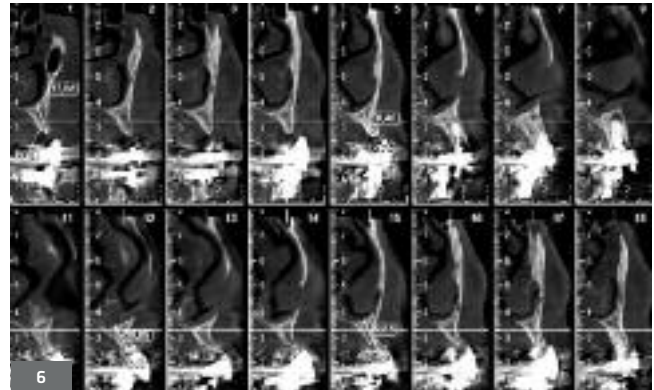
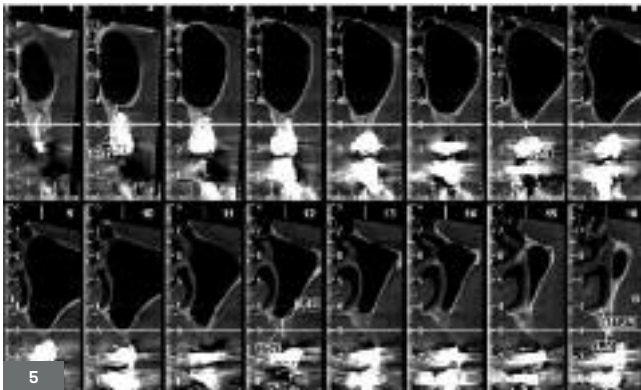


Fig. 5 à 7. Cone beam au niveau des maxillaires gauche et droit : confirmation de la faible hauteur osseuse sous-sinusienne comprise entre 2 à 5 mm. Noter la faible épaisseur osseuse de l'ordre de 3 mm. Les sinus maxillaires sont perméables et ne présentent aucune pathologie.

Fig. 5 - 7. Cone beam of right and left maxillary: the subsinus osseous height is small, between 2 to 5 mm. The bone thickness is small, about 3 mm. The maxillary sine are permeable and present no pathology.

## CHOIX THÉRAPEUTIQUE ET PLAN DE TRAITEMENT

### DIAGNOSTIC

- Parodontite chronique généralisée avec des facteurs iatrogènes d'origine prothétique.
- Résorption alvéolaire plus ou moins accentuée selon les sites.
- Hauteur osseuse sous-sinusienne insuffisante des deux côtés du maxillaire ne permettant pas la réhabilitation orale par des implants sans avoir recours à des greffes de comblement sinusien.
- Épaisseur osseuse insuffisante des deux côtés du maxillaire nécessitant d'associer des augmentations en épaisseur préalable à la pose des implants. Les épaisseurs résiduelles ne permettent pas l'obtention d'une stabilité primaire suffisante, ni de placer les implants dans l'axe prothétique adéquat. Le décalage est transversal, nous sommes dans ce cas précis, selon notre classification, dans une classe IV.

## THERAPEUTIC CHOICE AND TREATMENT PLAN

### DIAGNOSIS

- Generalized chronic periodontitis with iatrogenic factors of prosthetic origin.
- Alveolar resorption, more or less pronounced according to sites.
- Insufficient sub-sinus bone height on both sides of the maxillary: a rehabilitation with implants necessarily requires a sinus lift.
- Insufficient bone thickness on both sides of the maxillary requiring a thickness augmentation procedure before the placement of implants. The residual thickness does not provide a proper primary stability and will not allow to place the implants in the adequate prosthetic axis. The gap is transverse. In this specific case and according to our classification, we are in a class IV case.

## PLAN DE TRAITEMENT

Le plan de traitement décidé selon les demandes et les attentes de la patiente et après avoir analysé les données cliniques et radiologiques se présente ainsi :

- assainir le parodonte grâce à une thérapeutique initiale et extraire les dents présentant un pronostic défavorable. Les extractions seront réalisées en deux temps : d’abord, les dents postérieures en gardant le bridge antérieur et un pilier postérieur temporairement, réalisation des greffes osseuses ; ensuite, l’extraction des dents antérieures et la mise en place simultanée de l’ensemble des implants avec mise en charge immédiate afin d’éviter à la patiente de passer par la phase transitoire de l’appareil amovible ;
- reconstruire le volume osseux de la crête résorbée en hauteur et en épaisseur dans les secteurs postérieurs, le but ultime étant de favoriser une néoformation osseuse suffisante à la survie et le succès à long terme des implants placés dans l’os greffé ;
- dans le cas présent, la mise en place des implants sera différée, le volume osseux résiduel ne permettant pas la mise en place simultanée des implants avec l’augmentation crestale (Antoun et Eid, 2011). Aucune différence statistiquement significative n’a été relevée entre la mise en place simultanée ou différée des implants au niveau de sinus greffés (Wallace et Froum, 2005). L’os néoformé après un comblement sinusien est généralement de type III ou IV, ce qui peut rendre plus difficile l’obtention d’une stabilité primaire optimale des implants. D’où la nécessité d’utiliser des implants de forme conique ou cylindro-conique avec un état de surface rugueux de préférence. Un sous-forage nous semble aussi le plus souvent nécessaire ;
- un scanner à 4 ou 6 mois postgreffe permet d’évaluer le volume osseux augmenté puis d’envisager la mise en place des implants (Del Fabro et coll., 2013). Dans ce cas précis, 8 implants sont programmés au maxillaire après une étude préprothétique et la réalisation du guide chirurgical par le praticien traitant ;
- réalisation d’un bridge provisoire sur implants afin de valider l’ostéointégration des implants ainsi que la fonction, la phonation, l’esthétique et l’occlusion avant de passer à la prothèse d’usage.

## PROTOCOLE CHIRURGICAL ET PROTHÉTIQUE

### L’AUGMENTATION OSSEUSE

Nous allons détailler dans ce qui suit l’augmentation osseuse du secteur 1 qui correspond à la classe IV.

Une heure avant l’intervention, de la prednisone, des antibiotiques (amoxicilline et acide clavulanique) et une benzodiazépine ont été administrés à la patiente. Elle a également fait des bains de bouche avec de la chlorhexidine à 0,2 % pendant 2 minutes. Après la chirurgie, des antibiotiques lui ont été prescrits pendant 10 jours (500 mg trois fois par jour) et de la prednisone prescrite sur 2 jours. Il a également été demandé à la patiente de faire des bains de bouche avec de la chlorhexidine (trois fois par jour pendant 2 semaines) à partir du deuxième jour après la chirurgie afin de réduire le risque infectieux.

### TREATMENT PLAN

A treatment plan was decided according to the patient’s requests and expectations, after a thorough analysis of the clinical and radiological data:

- Cleaning of the periodontium with an initial therapeutics and extraction of the teeth presenting a poor prognosis. The extractions will be performed in two steps: first the posterior teeth, keeping the anterior bridge and a posterior abutment temporarily, bone grafts are made, then the anterior teeth are extracted and all the implants are placed simultaneously with an immediate loading so that the patient does not have to wear a removable denture during a transitory phase.
- Reconstructing the bone volume of the crest, resorbed in height and thickness in the posterior sectors. The ultimate purpose is to generate a sufficient bone neoformation for the survival and the long-term success of the implants placed in the grafted bone.
- In this case, the implants will be placed later, as the residual bone volume does not allow the simultaneous placement of implants with the crestal augmentation (Antoun and Eid, 2011). No statistically significant difference was noticed between the simultaneous or postponed placement of implants in the area of the grafted sine (Wallace and Froum, 2005). The neoformed bone after a sinus lift procedure is generally of type III or IV, which may hinder the achievement of an optimal primary stability of the implants. Hence the necessity to use conical or cylinder-conical implants with a rough surface. In our opinion, a sub-drilling procedure is generally necessary.
- A scanner 4 or 6 months after the graft allows to assess the augmented bone volume and thus to schedule the placement of implants (Del Fabro M et al., 2013). In this particular case, 8 implants will be placed in the maxillary after a pre-prosthetic study and the preparation of the surgical guide by the dental practitioner.
- Preparation of a temporary bridge on implants to validate the osseointegration of the implants as well as the function, the phonation, the aesthetics and the occlusion before placing the definitive prosthesis.

### SURGICAL AND PROSTHETIC PROTOCOL

#### BONE AUGMENTATION

We are going to describe in detail the bone augmentation in sector 1, referring to class IV.

One hour before the intervention, prednisone, antibiotics (amoxicillin and clavulanic acid) and benzodiazepine were administered to the patient. She also washed her mouth with chlorhexidine 0.2% during 2 minutes. After surgery, antibiotics were prescribed for 10 days (500 mg three times a day) and prednisone for 2 days. She was also asked to use chlorhexidine mouthwash (3 times a day during 2 weeks) as from the second day after surgery to reduce the infectious risk.

Après anesthésie locale (articaine 4 %, adrénaline 1/100 000) des régions maxillaires édentées, l'incision maxillaire est crestale, légèrement décalée en palatin avec une décharge en distal de chaque côté et intrasulculaire au niveau antérieur pour permettre de décoller un lambeau de pleine épaisseur en vestibulaire et en palatin. Des incisions en demi-épaisseur au niveau du périoste vestibulaire ont permis de donner de l'élasticité au lambeau vestibulaire afin de recouvrir le greffon sans tension.

Le décollement du lambeau doit être minutieux pour éviter toute déchirure du périoste et pour favoriser le contrôle de l'hémostase ainsi que la cicatrisation. L'accès latéral au sinus est obtenu par ostéotomie à l'aide d'une fraise boule tungstène de 2 mm de diamètre sous irrigation abondante d'une solution saline stérile suivie d'une fraise boule diamantée de la même taille (voir article 1). (Engelke, 2003 ; Esposito, 2010). Pour un résultat optimal, il est important que la muqueuse soit libérée aussi bien sur les parois antérieure, postérieure et médiale, de sorte que la greffe entière soit vascularisée et que le maximum de particules greffées soient en contact avec toutes les parois osseuses du tiers antéro-inférieur de la cavité sinusienne (Valentini et coll., 2000 ; Wallace et Froum, 2013) (fig. 8).



*After local anesthesia (articaine 4%; adrenalin 1/100.000) of the toothless maxillary regions, the crestal maxillary incision is slightly shifted in palatal with a distal releasing incision on each side and an intra-sulcus incision in the anterior area in order to lift a full-thickness flap in vestibular and palatal. Half-thickness incisions in the vestibular periosteum gave some elasticity to the vestibular flap to cover the graft without stretching.*

*The flap must be very meticulously lifted to avoid any tearing of the periosteum and to favor the control of hemostasis as well as the healing. The sinus is reached laterally using the osteotomy technique with a tungsten round bur of 2 mm of diameter under profuse irrigation with a sterile salt solution followed by a diamond round bur of the same size (see article 1). (Engelke W. 2003, Esposito M., 2010). For an optimal result, the mucous membrane must be released on the anterior, posterior and median walls, so that the whole graft is vascularized and that most of the grafted particles are in contact with all the osseous walls of the anterior-inferior third of the sinus cavity (Valentini et al., 2000; Wallace and Froum, 2013) (fig. 8).*

**Fig. 8.** Vue peropératoire au niveau du secteur 2 avec la fenêtre d'accès vestibulaire et après avoir soulevé la membrane du sinus. Noter les différents traits d'ostéotomie (crestal, proximaux et apical) qui ont permis de réaliser l'expansion.

*Fig. 8. Peroperative view of sector 2 with the vestibular access window after the sinus membrane has been lifted. Notice the different kinds of osteotomy lines (crestal, proximal and apical) which allowed to perform the expansion.*

Le comblement des sinus s'est fait à l'aide de Bio-Oss grains fins (2 g environ à droite et 3 g à gauche) exclusivement. La muqueuse du sinus est colmatée par une membrane résorbable suite à une déchirure au cours du décollement (Antoun et coll., 2005 ; Khoury, 1999).

Si une expansion osseuse est nécessaire, comme dans le cas illustré, elle sera réalisée dans la même séance et n'a comme objectif qu'une augmentation dans le sens de l'épaisseur (Bravi, 2007 ; Crespi, 2014). Une ostéotomie crestale et verticale est réalisée au préalable à l'aide d'inserts piézo-électriques bien spécifiques (OT 12, OT7S-4, OT12S, Mectron, IPP Pharma). Ensuite, on clive, à l'aide de ciseaux à os et maillet la crête en vestibulaire qu'on maintient par une ou plusieurs vis d'ostéosynthèse

*The sinus is exclusively filled with Bio-Oss fine granules (approximately 2 grams on the right and 3 g on the left). The sinus mucous membrane is sealed with an resorbable membrane after a tearing during the lifting of the flap. (Antoun H. et al., 2005, Khoury F., 1999).*

*If a bone expansion is necessary, like in the described case, it is performed in the same session and aims at increasing the thickness (Bravi F. 2007, Crespi R. 2014). A vertical and crestal osteotomy are performed before with very specific piezoelectric inserts (OT 12, OT7S-4, OT12S, Mectron, IPP Pharma). Then, using bone scissors and a mallet, we cleave the crest in vestibular and hold it in place with one or several osteosynthesis screws*

**(fig. 9 à 11).** Le comblement de cet espace est réalisé à l'aide de particules d'hydroxyapatite d'origine bovine qui sont bien tassées.

**(fig. 9 - 11).** The space is filled with well-compacted bovine hydroxyapatite particles.



**Fig. 9 à 11.** Les inserts d'ostéotomie (Mectron®, IPP Pharma) OT7S4 d'épaisseur 0,35 mm, OT12 d'épaisseur 0,35 mm et OT12S d'épaisseur 0,25 mm permettent une ostéotomie très fine et précise.

**Fig. 9 - 11.** Osteotomy inserts (Mectron®, IPP Pharma) OT7S4 0.35 millimeter-thick, OT12 0.35 mm thick and OT12S 0.25 mm thick which allow a very fine and accurate osteotomy.

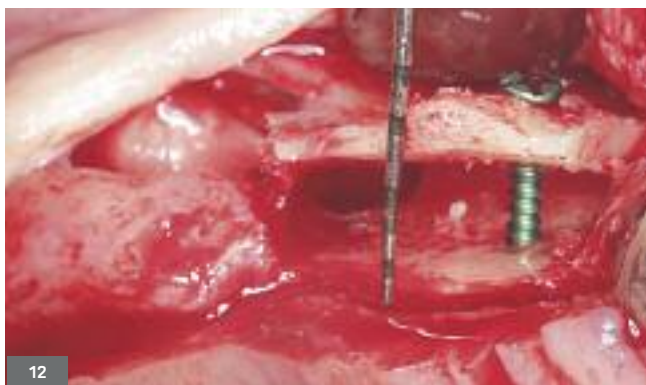
Le renforcement de la corticale vestibulaire sur sa face externe au niveau de l'expansion est réalisé aussi avec le même biomatériau (Fugazzotto, 1998). Dans le cas présenté, l'ensemble fenêtre et corticale vestibulaire est recouvert d'une membrane Bio-Gide® (Hürzeler et coll., 1996) **(fig. 12 à 14)**.

Des sutures Velosorb résorbable 4/0 (IPP Pharma) permettent la fermeture des berges de la plaie par des points matelassiers horizontaux et continus. Un contrôle est fait à 2 semaines et à 2 mois, puis un scanner de contrôle à 4 mois afin de vérifier la cicatrisation osseuse tant au niveau des sinus qu'au niveau des greffes en épaisseur afin de prévoir une mise en place des implants à 8 mois environ **(fig. 15)**.

The buccal cortical area is reinforced on its external face in the region of the expansion with the same biomaterial (Fugazzotto PA, 1998). In this specific case, the window and vestibular cortex are covered with a Bio-Gide® membrane. (Hürzeler MB, et al., 1996) **(fig. 12 to 14)**.

Resorbable Velosorb sutures 4/0 (IPP Pharma) allow to close the wound edges with horizontal and continuous mattress sutures.

Follow-up appointments are scheduled 2 weeks and 2 months later, then a control scanner is made 4 months later to check the bone healing both in the areas of sine and grafts in thickness in order to schedule a placement of the implants approximately 8 months later **(fig. 15)**.



12



13



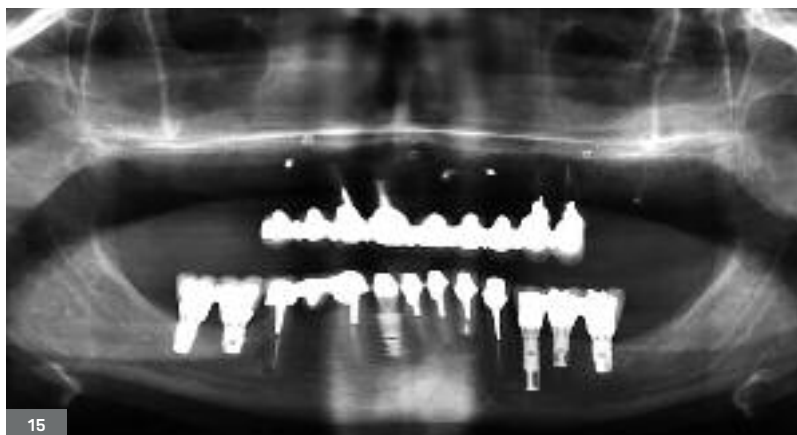
14

**Fig. 12.** Complément du sinus réalisé avec du Bio-Oss® grains fins (Geistlich). L'espace créé au niveau de l'expansion entre le volet vestibulaire et la crête a également été comblé avec le même biomatériau.

**Fig. 12.** Sinus filling with Bio-Oss® fine granules (Geistlich); the space created in the expansion between the vestibular flap and the crest was also filled with the same biomaterial.

**Fig. 13 et 14.** L'ensemble, volet vestibulaire articulé et fenêtre osseuse d'accès au sinus, est recouvert par une membrane Bio-Gide® (Geistlich) fixée par un clou titane (1,2 x 3 mm) en vestibulaire.

**Fig. 13 and 14.** The articulated vestibular flap and access bone window to the sinus is covered by a membrane Bio-Gide® (Geistlich) fastened with a titanium nail (1.2 x 3 mm) in vestibular.



15

**Fig. 15.** Panoramic 4 mois après les augmentations osseuses. On observe au niveau des sinus maxillaires un volume osseux satisfaisant en hauteur.

**Fig. 15.** Panoramic view 4 months after the bone augmentations. In the area of the maxillary sine, we can observe a satisfactory bone volume in height.

#### LA MISE EN PLACE DES IMPLANTS

L'incision maxillaire crestale décalée en palatin avec une décharge en D au niveau des tubérosités et intra-sulculaire au niveau antérieur a permis de décoller un lambeau de pleine épaisseur en vestibulaire et en palatin afin de dégager la crête osseuse (fig. 16).

La dépose des vis d'ostéosynthèse se fait avant de placer les implants mais les clous peuvent être gardés pour éviter un décollement plus large et un délabrement osseux pour les atteindre.

Les implants ont été posés à l'aide d'un guide chirurgical, avec un torque d'insertion final de 35 Ncm (sauf sur la 15 à 20 Ncm). Ils sont non enfouis et ont été connecté dans la même séance avec des piliers MUA 1 mm (Multi Unit Abutement, Nobel Biocare) (fig. 17).

#### PLACEMENT OF THE IMPLANTS

The crestal maxillary incision shifted in palatal with a D-shaped releasing incision around the tuberosities and an intra-sulcus incision in the anterior area allowed to lift a full thickness flap in vestibular and palatal to release the osseous crest (fig. 16).

The osteosynthesis screws are removed before placing the implants but nails can be kept to avoid a wider detachment and osseous decay to reach them.

Implants were placed using a surgical guide, with a final insertion torque of 35 Ncm (except on 15, 20 Ncm). They are buried and connected during the same session with 1 mm MUA (Multi-Unit Abutement, Nobel Biocare) (fig. 17).



La fermeture des berges de la plaie a été réalisée par des points discontinus (vicryl 4/0) et polysorb 6/0 après avoir aménagé des mini-lambeaux de rotation interproximaux.

*The wound edges were closed with interrupted sutures (vicryl 4/0) and polysorb 6/0 after having prepared interproximal rotation mini-flaps.*



**Fig. 16.** Vue clinique de la réentrée chirurgicale à 6 mois montrant l'augmentation osseuse obtenue en largeur ainsi que l'absence de résorption en largeur par rapport à la situation le jour de l'augmentation (fig. 12).

*Fig. 16. Clinical view of the surgical re-opening 6 months later showing the osseous augmentation achieved in width as well as the absence of resorption in width compared with the situation observed the day of the augmentation (fig. 12).*



**Fig. 17.** Mise en place des implants en 14, 15, 16 et 17 et connexion de piliers conique MUA droits (Multi Unit Abutment, Nobel Biocare) serrés à 35 Ncm.

*Fig. 17. Placement of the implants in 14, 15, 16 and 17 and connexion of straight MUA conical abutments (Multi- Unit Abutment, Nobel Biocare) tightened at 35 Ncm.*

## LA PHASE PROTHÉTIQUE

Elle est réalisée 3 mois après la pose des implants (fig. 18 et 19).

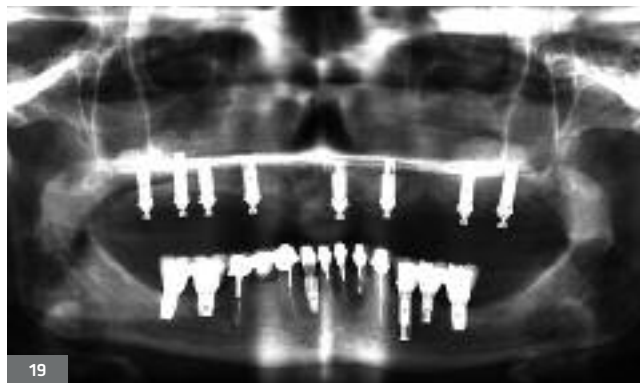
## THE PROSTHETIC PHASE

*This phase starts 3 months after the placement of the implants (fig. 18 and 19).*



**Fig. 18.** Cicatrisation à 3 mois. Absence de saignement au sondage, muqueuse péri-implantaire saine ne montrant pas de signes d'inflammation.

*Fig. 18. Healing 3 months later. No bleeding on probing, the healthy peri-implant mucous membrane shows no signs of inflammation.*



**Fig. 19.** Radio panoramique de contrôle après cicatrisation des implants et extraction des racines résiduelles qui ont servi de support au bridge provisoire pendant toute la phase du traitement chirurgical.

*Fig. 19. Control panoramic X-ray after healing of implants and extraction of the residual roots which supported the temporary bridge during the whole surgical treatment.*

## DISCUSSION

Soulèvement et comblement de sinus pas voie latérale sont devenus des techniques chirurgicales de routine bien maîtrisées qui permettent de réhabiliter, d'une manière reproductible, les édentements postérieurs maxillaires fortement résorbés dans le sens vertical par des restaurations implanto-portées fixes. Cependant, ces techniques ne sont pas exemptes de complications per- ou postopératoire que le chirurgien devrait connaître et pouvoir contrôler (**voir article 1**).

La technique de l'expansion est une approche séduisante, car elle permet d'économiser du tissu osseux, l'ostéotomie étant très faible. De plus, elle permet de préserver la table vestibulaire que l'on déplace à sa position d'origine. Ses inconvénients majeurs sont qu'elle ne permet qu'une augmentation horizontale et peut être considérée comme une technique sensible. La fracture de la table vestibulaire n'est pas rare et il est nécessaire de pouvoir la refixer en place afin de ne pas compromettre l'intervention.

Le choix du matériau de comblement à utiliser pour ce type de d'augmentation osseuse reste un sujet de discussion. En effet, un matériau de comblement est censé être biocompatible et bioactif, c'est-à-dire posséder une certaine potentialité à créer ou à faciliter la néoformation du tissu osseux. L'utilisation des matériaux de substitution osseuse présente plusieurs intérêts, dont celui d'éviter essentiellement le prélèvement osseux autogène. Les xéno greffes d'origine bovine ont fait leur preuve et peuvent être recommandées pour ce type d'intervention.

## CONCLUSION

L'hydroxyapatite bovine a permis d'engendrer une formation osseuse par ostéoconduction après les procédures d'élévation des sinus et d'expansion osseuse. Ces différentes augmentations osseuses ont permis la pose des implants dans de très bonnes conditions prothétiques et de stabilité primaire. Un second temps chirurgical de mise en place des implants est indispensable dans le cas de classe IV où la hauteur et l'épaisseur résiduelles étaient réduites et ne permettaient pas la stabilité primaire des implants. L'expansion a permis aussi de régler le décalage latéral de la crête maxillaire.

CHIRURGIE : H. ANTOUN

RÉALISATION PROTHÉTIQUE : J.L. FERRARI

**Demande de tirés-à-part :**

**Dr Michel KAROUNI**

**11 bis, avenue Mac-Mahon,**

**75017 Paris**

**[m\\_karouni@hotmail.com](mailto:m_karouni@hotmail.com)**

## DISCUSSION

*The lateral sinus lift procedure has become a routine surgical technique which allows to rehabilitate, in a reproducible way, severely resorbed maxillary posterior tooth gaps in the vertical direction with fixed implant-supported restorations. However, this technique may generate per- or postoperative complications; the surgeon must be aware of these complications in order to put a check on them (**see article 1**).*

*The bone expansion technique is an attractive approach because it allows to save bone tissue, the osteotomy is indeed very limited. It also allows to protect the vestibular table which is moved in its initial position. However, it only allows a horizontal augmentation and may be considered as a delicate technique. The fracture of the vestibular table is not rare and it is necessary to put it back into place before carrying out the procedure. The choice of the filling material for this type of bone augmentation remains a topic of hot discussion. Indeed, a filling material is supposed to be biocompatible and bioactive, i.e. to be able to create or facilitate the neoformation of bone tissue. The use of bone-substitute materials has several advantages – it avoids for instance the autogenous bone graft. The bovine bone xenografts have proven their efficiency and can be recommended for this type of intervention.*

## CONCLUSION

*The bovine hydroxyapatite allowed to generate an osteoconductive bone formation after the sinus lift and the bone expansion procedures. These different bone augmentations enabled to place the implants under very good prosthetic conditions, with a proper primary stability. A second surgical phase dedicated to the placement of the implants is required in class IV cases, when the residual height and thickness are not sufficient to provide the primary stability of implants. The expansion also allowed to adjust the lateral gap of the maxillary crest.*

*Traduction : Marie Chabin*

## BIBLIOGRAPHIE

- ALGHAMDI H, ANAND PS, ANIL S. – Undersized implant site preparation to enhance primary implant stability in poor bone density: a prospective clinical study. *J Oral Maxillofac Surg.* 69 (12) : 506-12, 2011. Cat 1
- ANITUA E, ALKHRAISAT MH, PINAS L, ORIVE G. – Efficacy of biologically guided implant site preparation to obtain adequate primary implant stability. *Ann. Anat.* May ; (199) : 9-15, 2015. Cat 1
- ANTOUN H. – Les greffes de sinus en implantologie. Ed. CDP, Paris, 2011. 288 pages. Cat 3
- ATT W, OGAWA T. – Biological aging of implant surfaces and their restoration with ultraviolet light treatment: a novel understanding of osseointegration. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 27(4) : 753-61, 2012 : Cat 1
- BILHAN H, GECKILI O, MUMCU E, BOZDAG E, SÜNBÜLOGLU E, KUTAY O. – Influence of surgical technique, implant shape and diameter on primary stability in cancellous J Oral Rehabil. 37 (12) : 900-7, 2010. Cat 2
- BOUAZIZ F, CORCOS M, EJEIL A.L. – Utilisation d'un implant pour la fermeture d'une communication bucco-sinusienne. *Med Bucc. Chir. Bucc.* 17 : 33-37, 2011. Cat 4
- BOYNE PJ, JAMES RA. – Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg.* 38 (8) : 613-6, 1980. Cat 1
- CORTES D, MARTINEZ-CONDE R, URIBARRI A, EGUIA DEL VALLE, LOPEZ J, AGUIRRE JM. – Simultaneous oral antral fistula closure and sinus floor augmentation to facilitate dental implant placement or orthodontics. *J Oral Maxillofac Surg.* 68 (5) : 1148-51, 2010. Cat 4
- DEL FABBRO M, TESTORI T, FRANCIOTTI L, WEINSTEIN R. – Systematic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus. *Int J Periodontics Restorative Dent* 24 : 565-577, 2004. Cat 1
- FUNATO A, YAMADA M, OGAWA T. – Success rate, healing time, and implant stability of photofunctionalized dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 28 (5) : 1261-71, 2013. Cat 1
- ROMANOS GE. – Tissue preservation strategies for fostering long-term soft and hard tissue stability. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 35(3) : 363-71, 2015. Cat 3
- SAHRMANN P, MANZ A, ATTIN T, ZBINDEN R, SCHMIDLIN PR. – Effect of application of a PVP-iodine solution before and during subgingival ultrasonic instrumentation on post-treatment bacteraemia: a randomized single-centre placebo-controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 42 (7) : 632-9, 2015. Cat 1
- SIMION M, FONTANA F, RASPERINI G, MAIORANA C. – Long-term evaluation of osseointegrated implants placed in sites augmented with sinus floor elevation associated with vertical ridge augmentation: a retrospective study of 38 consecutive implants with 1- to 7-year follow-up. *Int J Periodontics Restorative Dent* 24 : 208-221, 2004. Cat 1
- TOUROT J. – Traitement des communications bucco sinusiennes. Thèse de doctorat en chirurgie dentaire. 2013. 74 pages. Cat 3
- TRISI P, BERARDI D., PAOLOANTONIO M., SPOTO G., D'ADDONA A., PERFETTI G. – Primary stability insertion torque, and bone density of conical implants with internal hexagon: is there a relationship? *J. Craniofac. Surg.* 24 (3) : 841-4, 2013. Cat 2
- TRISI P, PERFETTI G, BALDONI E, BERARDI D, COLAGIOVANNI M, SCOGNA G. – Implant micromotion is related to peak insertion torque and bone density. *Clin Oral Implants Res.* 20 (5) : 467-71, 2009. Cat 2
- VALENTINI P, ABENSUR D, WENZ B, PEETZ M, SCHENK R. – Sinus grafting with porous bone mineral (Bio-Oss) for implant placement: a 5-year study on 15 patients. *Int J Periodontics Restorative Dent* 20 : 245-253, 2000. Cat 1
- WALLACE SS, FROUM SJ, CHO SC, ELIAN N, MONTEIRO D, KIM BS, TARNOW DP. – Sinus augmentation utilizing anorganic bovine bone (Bio-Oss) with absorbable and nonabsorbable membranes placed over the lateral window: histomorphometric and clinical analyses. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2 : 551-559, 2005. Cat 1