

# Utilisation de greffes allogéniques selon un protocole spécifique

## Rapport de cas cliniques

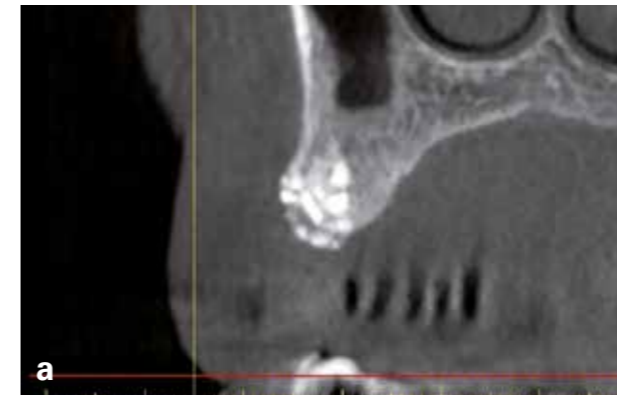
David Mailhes

Malgré les prouesses technologiques réalisées par les industriels pour proposer des implants toujours plus courts ou plus étroits, dans le but d'adapter leur longueur et leur diamètre au volume osseux disponible, de nombreuses situations cliniques nécessitent encore un aménagement préalable du volume osseux du site à implanter [1]. La hauteur disponible doit être d'autant plus importante que des utilisateurs d'implants à connectique conique tendent aujourd'hui à penser qu'il faut poser les implants en situation sous-crestale, voire sous-corticale. Ce type de positionnement permet notamment d'exploiter le concept de « platform-switching » qui semblerait limiter le risque de péri-implantite tout en optimisant l'intégration esthétique des constructions prothétiques implanto-portées [2, 3]. Dans ce contexte, les greffes allogéniques ont toute leur utilité.

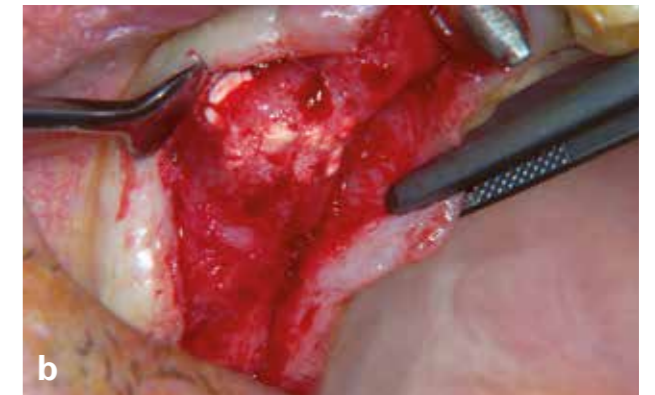
Après avoir rapidement évoqué la nature et les caractéristiques des différents biomatériaux disponibles, nous présenterons, au travers de cas cliniques, le protocole spécifique utilisé depuis plus de sept ans dans notre pratique quotidienne, quel que soit le type d'augmentation osseuse à réaliser.

### Les biomatériaux

Les biomatériaux disponibles peuvent être de natures différentes: alloplastiques (synthétiques), xénogéniques (d'origine animale), autogéniques (prélevés sur le patient) ou allogéniques (os de banque d'origine humaine). Cependant, il est indispensable que le matériau utilisé soit ostéoconducteur. L'ostéoconduction est définie comme la « propriété passive d'un matériau à recevoir la repousse osseuse, par invasion vasculaire et cellulaire à partir du tissu receveur au contact de ce matériau » [5]. En effet, l'ostéointégration des implants, nécessaire à leur utilisation comme support prothétique, est un phénomène biologique qui ne peut exister qu'en présence d'un tissu osseux vivant, c'est-à-dire bien vascularisé et présentant une dynamique cellulaire suffisante. Aucun biomatériau ne peut permettre l'ostéointégration des implants à son contact direct. Seul le métabolisme osseux, succession de cycles d'érosion ostéoclasique et de formation ostéoblastique de tissu, le peut [6].



1a. Un matériau alloplastique a été utilisé en comblement d'alvéole, une vingtaine d'années avant le cliché préopératoire.



1b. Cliniquement, le matériau est ankylosé, et le volume de la crête a été maintenu quantitativement. Qualitativement, le site n'est pas favorable à la pose d'un implant.



2a. Le sinus gauche de la patiente a été opéré avec du matériau xénogénique, en distal de la cloison de refent, cinq ans avant le cliché.

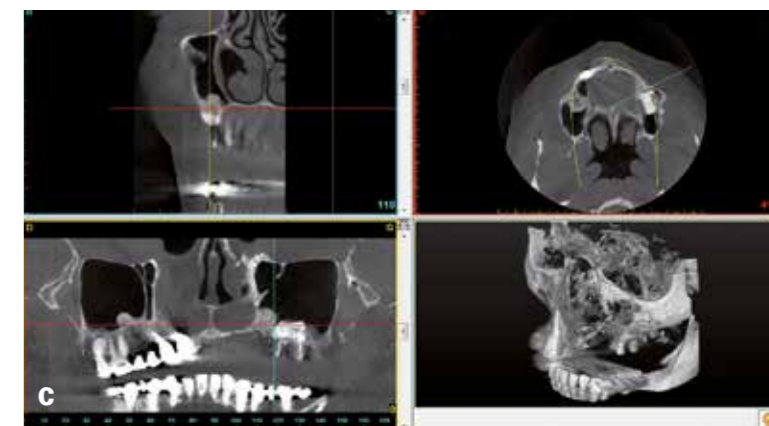


2b. Dans le cadre d'un nouveau plan de traitement, la partie mésiale du sinus gauche et le sinus droit sont greffés avec du Biobank, selon le protocole présenté.

Ainsi, la principale caractéristique du biomatériau utilisé doit être sa capacité à être résorbé par les ostéoclastes, puis être colonisé afin de permettre l'apparition d'un os néoformé à son propre détriment.

L'expérience clinique montre que certains biomatériaux alloplastiques et xénogéniques ne sont que peu ou pas résorbables, limitant leur pouvoir ostéo-conducteur. Ainsi, on les retrouve radiologiquement ou cliniquement plusieurs années après leur mise en place (fig. 1 et 2).

En complément de l'ostéo-conduction, le phénomène d'ostéo-induction est un « processus de stimulation par des protéines conduisant à la prolifération et/ou à la différenciation de cellules souches en matrice osseuse minéralisable » [5]. Même si, dans une période récente, l'utilisation des « Bone Morphogenetic Protein-2 » (BMP-2) ou de certains greffons allogéniques théoriquement ostéo-inducteurs a pu apparaître comme un moyen d'améliorer les résultats des interventions de chirurgie osseuse pré-implantaire, seuls les greffons autogènes peuvent prétendre présenter une telle propriété.



3. Sur cette coupe, réalisée selon une angulation particulière, il est intéressant d'observer la différence de densité des deux matériaux utilisés pour opérer un même sinus à plusieurs années d'intervalle. Au-dessus, le greffon alloplastique Biobank présente un niveau de gris proche de celui de l'os natif et un début de corticalisation en sommet de greffe, après 6 mois de cicatrisation. Au-dessous, les particules xénogéniques, mises en place cinq ans plus tôt sont toujours visibles avec une densité supérieure à celle de l'os, ce qui montre leur faible pouvoir ostéoconducteur.

Tableau - Propriétés des biomatériaux (d'après Tulasne et Andreani [8])				
Matériaux	Contenu	Ostéogénique	Ostéo-inducteur	Ostéo-conducteur
Os autogène	Matrice osseuse Cellules ostéogéniques Facteurs de croissance	+/-	+	+
Substituts osseux allogéniques	Matrice osseuse despécifiée Absence de cellules Facteurs de croissance (+/-)	-	+/-	+
Substituts osseux xénogéniques	Matrice inorganique minéralisée despécifiée Absence de cellules Absence de facteurs de croissance	-	-	+
Substituts osseux synthétiques	Absence de cellules Absence de facteurs de croissance	-	-	+

Enfin, l'ostéogénèse, définie comme un « processus de formation de la matrice osseuse sans indication sur l'origine cellulaire (issue de la greffe ou de l'hôte) » [5], ne peut bien sûr être envisageable que pour les greffons autogènes, même si elle semble surtout devoir être mise au crédit du site receveur [7] (tableau).

Ainsi, les greffons autogènes sont considérés comme le « gold standard » en raison de leurs propriétés. Cependant, des notions annexes liées au confort per et postopératoire du patient semblent aujourd'hui devoir aussi être prises en considération dans nos protocoles thérapeutiques, et mises en balance dans le choix du biomatériau, à résultat équivalent. En effet, l'utilisation d'un greffon autogène induit la présence de deux sites opératoires : un site donneur et un site receveur. Ainsi, dans le cadre d'une réhabilitation importante, il peut être nécessaire de recourir à plusieurs sites de prélèvement (symphysaire et ramique), afin de disposer d'un volume de greffon suffisant. Cette multiplication des sites opératoires implique un allongement de la durée d'intervention, une augmentation des risques chirurgicaux et des suites opératoires plus défavorables. Dans certains cas, le volume osseux disponible pour des prélèvements intra-buccaux se révèle même insuffisant au point de réaliser des prélèvements iliaques ou pariétaux, ce qui induit alors les risques liés au recours à une anesthésie générale, les suites opératoires étant en outre délicates.

Dès 2004, l'AFSSAPS indiquait que « lorsque la greffe d'os autologue est en quantité insuffisante, l'allogreffe osseuse telle qu'une allogreffe cryoconservée ou, par exemple, l'allogreffe traitée par un procédé de délipidation au CO<sub>2</sub> (Supercrit®), sont considérées comme des alternatives de référence » [9].

Nous inscrivant dans une démarche d'invasivité minimale, afin d'améliorer le vécu per- et postopératoire des patients, et d'utilisation de produits biologiques visant à obtenir un tissu osseux néoformé vivant favorable à une ostéointégration de qualité, nous avons utilisé dès 2010 des greffons allogéniques BioBank®, dont le procédé Supercrit® préserve l'hydrophilie et le pouvoir ostéoconducteur, en alternative aux greffes autogènes [7].

Pour les mêmes raisons et à la même période, nous nous sommes intéressés au rôle de membrane ostéo-inductrice qui peut être joué directement par le périoste [10, 11] ou par les « Platelet Rich Fibrin » (PRF), dont les propriétés potentialisent le processus de cicatrisation, même si leur durée de vie est très courte [1, 12-14].

Enfin, le prélèvement de la fraction plasmatique en phase liquide, décrit dans le protocole de réalisation des Matrices Plasmatiques Déminéralisées (MPM), nous est apparu d'un intérêt évident, puisqu'il associe les propriétés biologiques des PRF à une conformation volumique du greffon [13, 15]. Cependant, cette technique faisant appel à un mélange de xéno greffe et d'os autogène, le prélèvement sanguin doit être réalisé en phase per-opératoire, ce qui ne nous est pas paru optimal sur un plan purement pratique et organisationnel.

### Description du protocole

La réunion de l'ensemble de ces informations a permis la mise en place d'un protocole permettant la préparation de greffons allogéniques. Ce protocole est maintenant utilisé depuis plus de sept ans dans toutes les situations cliniques.

1. Le prélèvement sanguin est réalisé en tout début de séance, avant même l'anesthésie, ce qui permet de mieux gérer l'appréhension de certains patients, qui se trouve



3a. La fraction plasmatique en phase liquide est prélevée à la seringue.



3b. La fraction plasmatique est mélangée à la poudre allogénique, et le tout est réservé.



4a. La manipulation délicate du caillot conduit à la formation du greffon.



4b. Le greffon est constitué de particules allogéniques prisonnières d'un caillot plasmatique.

cumulée avec celle de la perspective de l'intervention chirurgicale.

2. Les tubes sont centrifugés selon le principe de préparation des MPM [15]. Ce temps de centrifugation est utilisé pour réaliser l'anesthésie et préparer le patient.

3. Immédiatement après centrifugation, la phase plasmatique liquide est prélevée, et mélangée au matériau allogénique (poudre d'origine spongieuse de petite granulométrie, BioBank) (fig. 3).

4. L'intervention se déroule normalement et, après quelques minutes, la coagulation de la fraction plasmatique est constatée. La manipulation délicate du caillot permet d'en chasser le sérum pour ne conserver que le volume de greffon composé de grains allogéniques emprisonnés dans un maillage biologique d'origine plasmatique. Ce greffon compact est conservé jusqu'à son utilisation (fig. 4).

La texture obtenue, qui peut être assimilée à un « silicone lourd granuleux », rend aisée la conformation du

greffon au défaut traité : le greffon est foulé, condensé, modelé à l'environnement. Il peut être coupé à l'aide de ciseaux, les morceaux obtenus se recollent entre eux. Aucune membrane n'est nécessaire pour le maintien des particules. C'est le périoste qui joue le rôle de membrane et contribue à la stabilité du greffon. Une élimination partielle ou totale de la corticale est associée si nécessaire, afin de favoriser la néovascularisation du greffon, l'ostéo-induction et l'ostéogénèse. La préparation des lambeaux doit permettre, en fin d'intervention, la coaptation des berges sans tension au moment des sutures. Des membranes de PRF peuvent être placées sur le greffon pour favoriser la cicatrisation muqueuse au niveau des incisions. En cas d'exposition de la greffe, on assiste le plus souvent à une cicatrisation de deuxième intention, sans perte importante du volume.

La qualité des résultats observés avec plus de sept ans de recul clinique, la facilité de mise en œuvre, la grande reproductibilité et la tolérance du greffon face aux



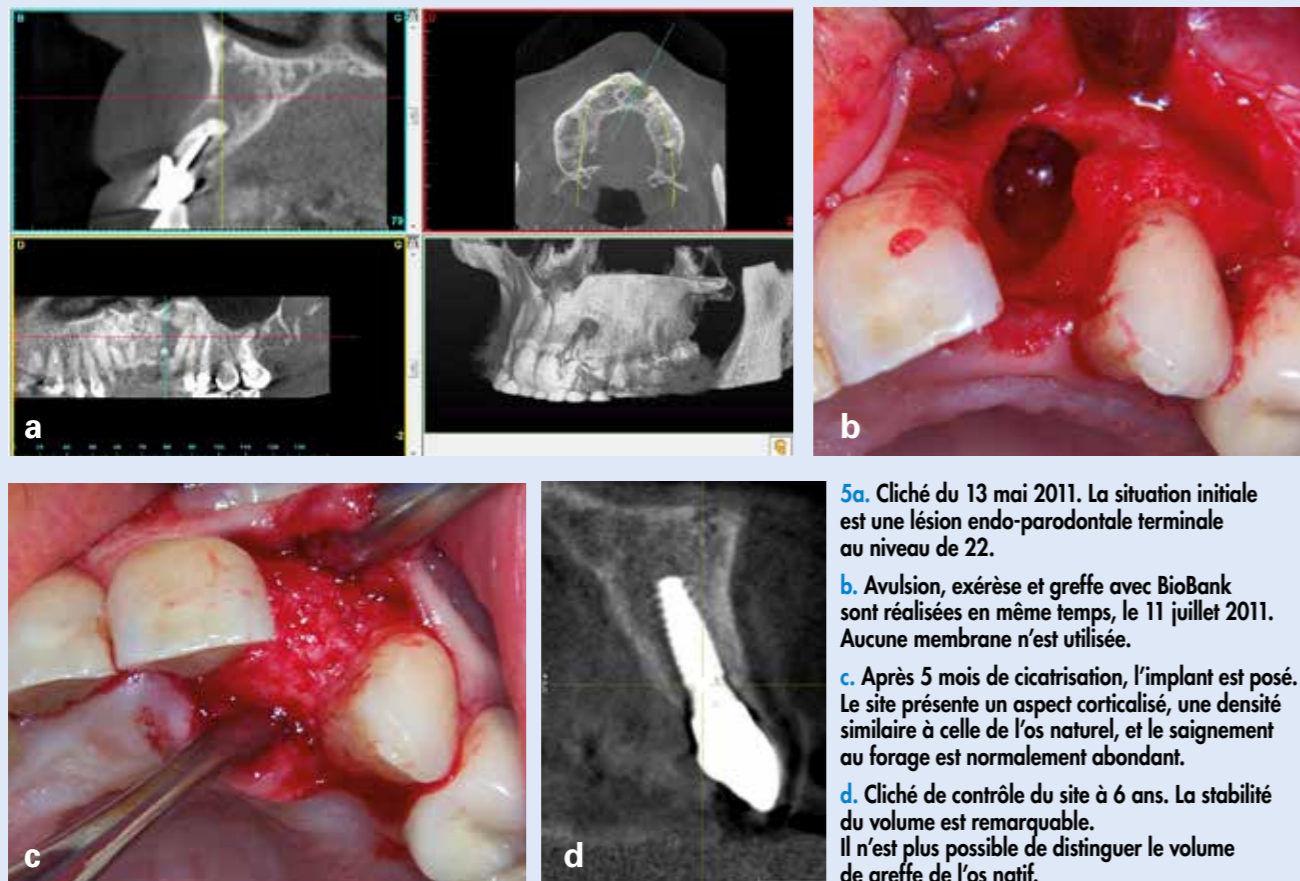
complications postopératoires nous ont conduits à utiliser de façon systématique ce protocole dans toutes les situations cliniques nécessitant une augmentation osseuse.

**Cas cliniques (fig. 5 à 11)**

Ce type de greffon présente de nombreux avantages. Dans l'objectif d'aménager un volume destiné à être colonisé par le métabolisme osseux, afin d'obtenir un os vivant permettant l'ostéointégration des implants, le principe de greffe autogène constitué d'une boîte rigide qui n'est que le contenant d'une phase particulaire résorbable, mimant ainsi la conformation cortico-spongieuse de l'os naturel, a montré son efficacité en comparaison avec les greffes autogènes en blocs, moins prédictives [7]. De la même façon, la poudre allogénique traitée par Supercrit® [16], sa faible granulométrie et son origine spongieuse participent à une ostéoconduction perfor-

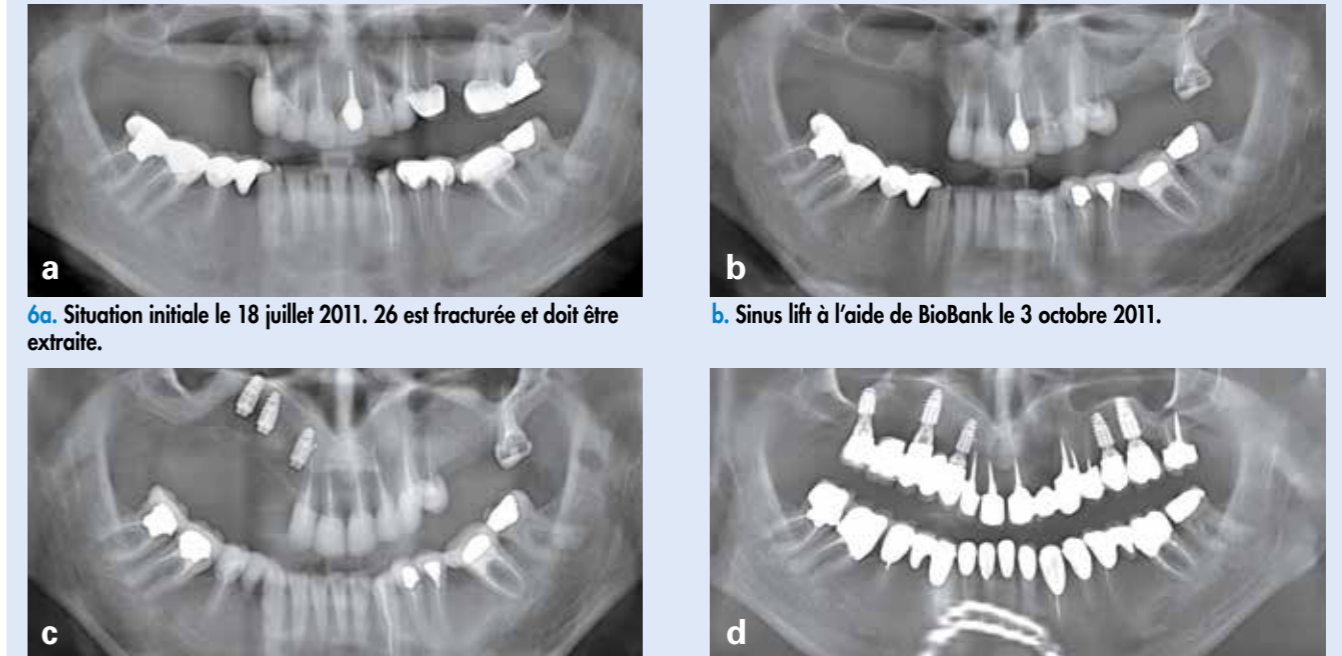
mante. Les propriétés inductrices issues de la fraction plasmatisque sont présentes au cœur du greffon. De plus, l'immobilité des grains allogéniques, emprisonnés dans le maillage biologique, favorise une manipulation en masse de ce greffon et la régénération osseuse. L'ensemble de ces propriétés, sur le plan tant biologique que chirurgical, nous a progressivement conduits à utiliser ce type de greffe, au détriment de toute autre technique, dans toutes les situations cliniques: sa tenue intrinsèque en volume permet de l'utiliser en comblement de défaut d'alvéole ou d'ostéotomie segmentaire, en apposition latérale au maxillaire comme à la mandibule, son utilisation sous forme compacte sécurise les interventions de soulevé de sinus, même en présence d'une petite perforation de la membrane. Dans certaines reconstructions de grande ampleur, il peut cependant être préférable de maintenir le volume par une plaque d'ostéosynthèse ou une plaque corticale autogène (cofrage et splitting).

**Patient 1**



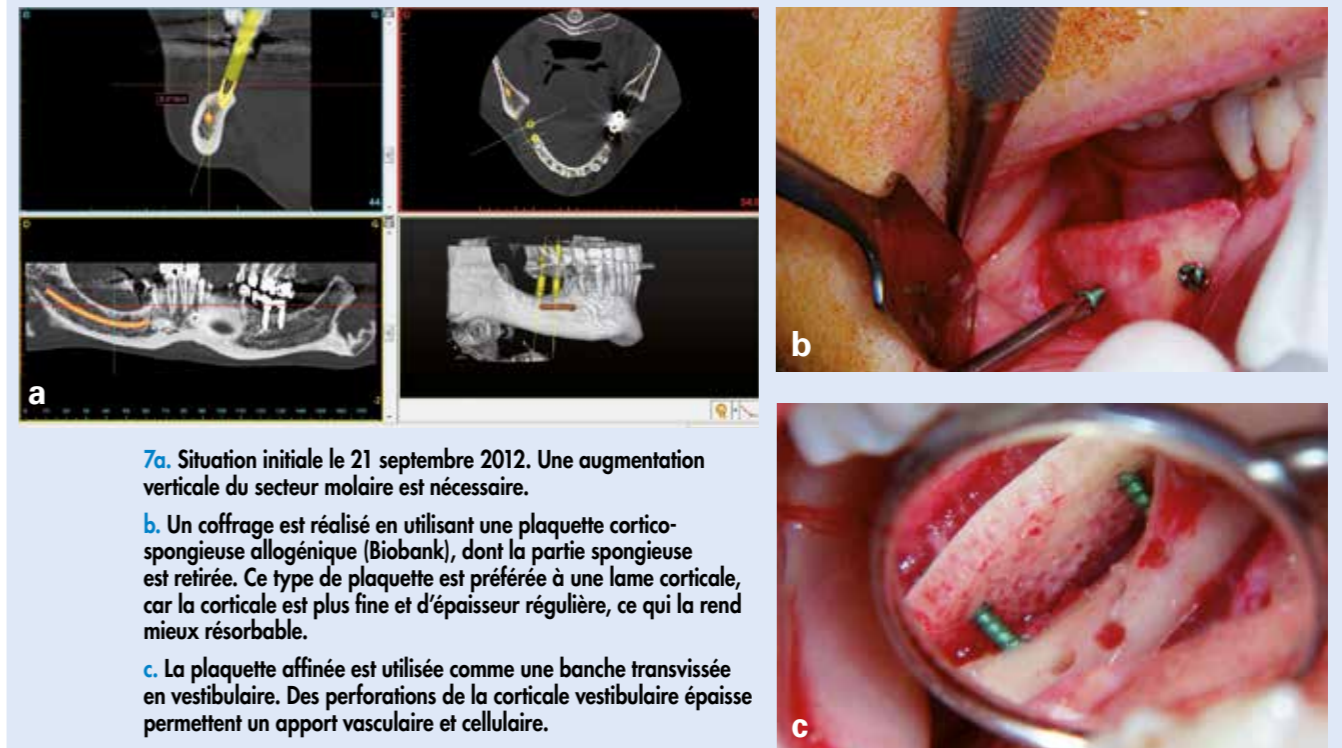
**5a.** Cliché du 13 mai 2011. La situation initiale est une lésion endo-parodontale terminale au niveau de 22.  
**b.** Avulsion, exérèse et greffe avec BioBank sont réalisées en même temps, le 11 juillet 2011. Aucune membrane n'est utilisée.  
**c.** Après 5 mois de cicatrisation, l'implant est posé. Le site présente un aspect corticalisé, une densité similaire à celle de l'os naturel, et le saignement au forage est normalement abondant.  
**d.** Cliché de contrôle du site à 6 ans. La stabilité du volume est remarquable. Il n'est plus possible de distinguer le volume de greffe de l'os natif.

**Patient 2**



**6a.** Situation initiale le 18 juillet 2011. 26 est fracturée et doit être extraite.  
**b.** Sinus lift à l'aide de BioBank le 3 octobre 2011.  
**c.** Remarquer la disparition de la corticale du plancher sinusien, l'homogénéité et la densification du volume reconstitué après 6 mois de cicatrisation le 3 avril 2012.  
**d.** Observer la qualité de la corticalisation en sommet de greffe à 3,5 ans postopératoires, le 12 février 2015.

**Patient 3**



**7a.** Situation initiale le 21 septembre 2012. Une augmentation verticale du secteur molaire est nécessaire.  
**b.** Un coffrage est réalisé en utilisant une plaquette cortico-spongieuse allogénique (Biobank), dont la partie spongieuse est retirée. Ce type de plaquette est préférée à une lame corticale, car la corticale est plus fine et d'épaisseur régulière, ce qui la rend mieux résorbable.  
**c.** La plaquette affinée est utilisée comme une banche transvissée en vestibulaire. Des perforations de la corticale vestibulaire épaisse permettent un apport vasculaire et cellulaire.

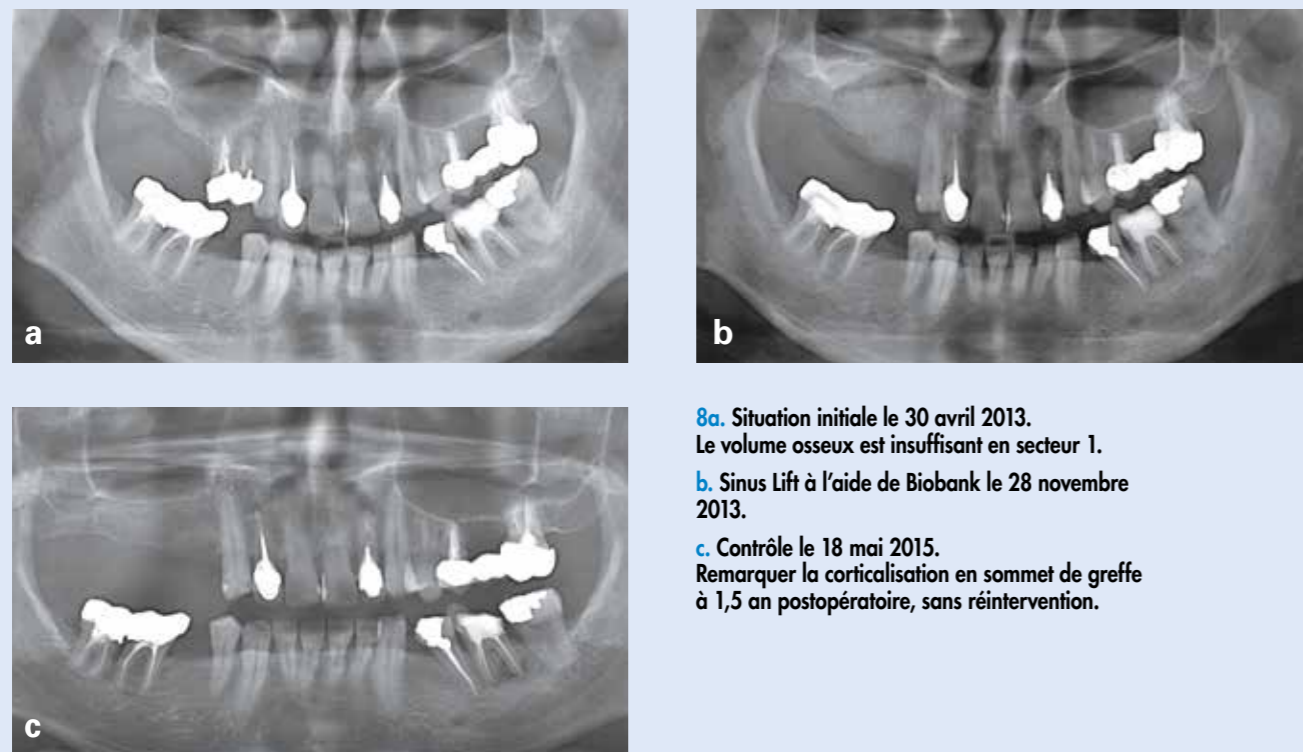


**Patient 3 (suite)**



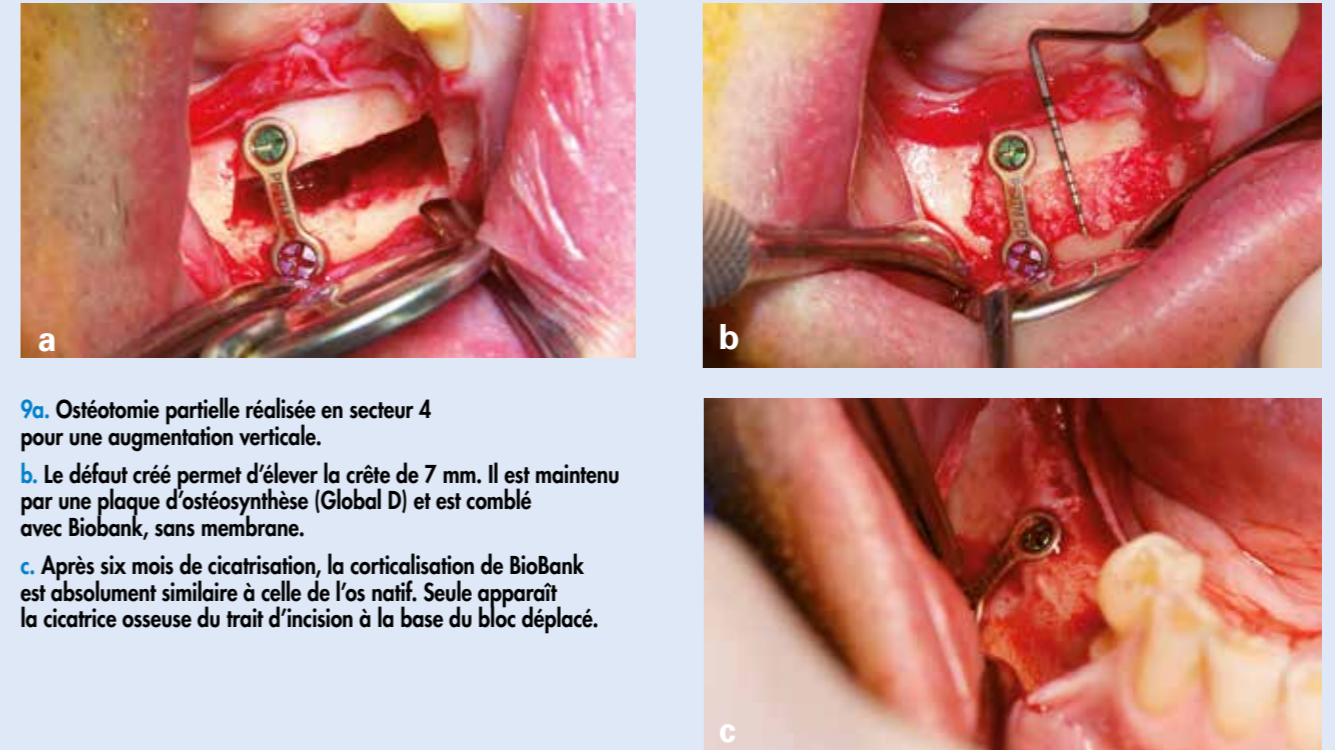
**d.** Le vide créé entre la corticale et la plaquette est comblé à l'aide de BioBank le 24 juillet 2013.  
**e.** Cicatrisation et remodelage du volume créé après six mois de cicatrisation, le 30 janvier 2014.

**Patient 4**



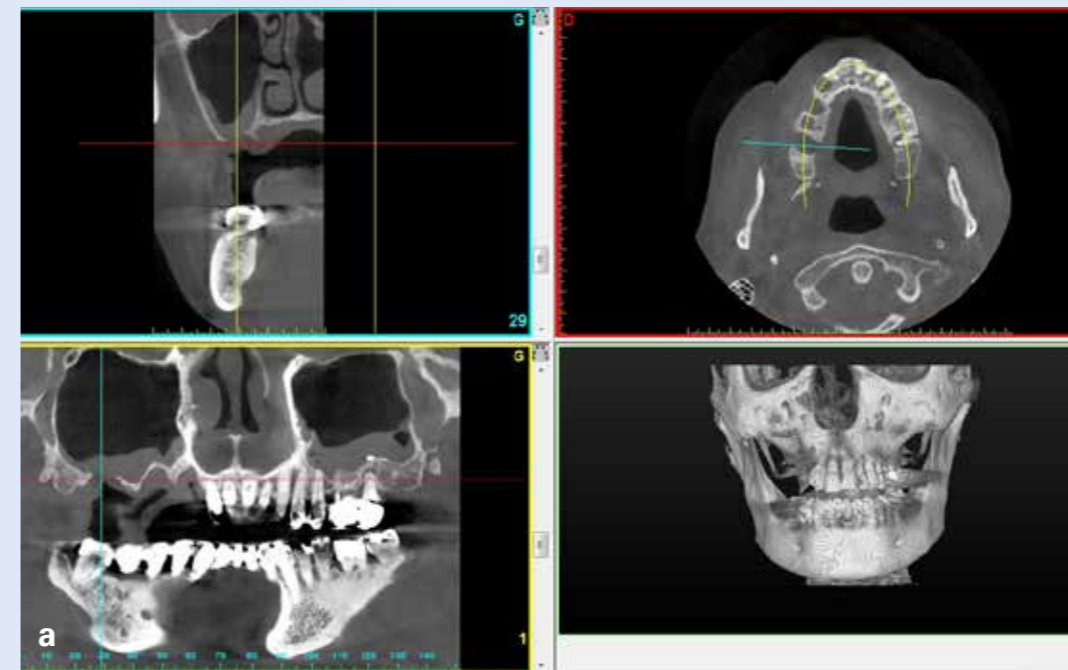
**8a.** Situation initiale le 30 avril 2013. Le volume osseux est insuffisant en secteur 1.  
**b.** Sinus Lift à l'aide de Biobank le 28 novembre 2013.  
**c.** Contrôle le 18 mai 2015. Remarquer la corticalisation en sommet de greffe à 1,5 an postopératoire, sans réintervention.

**Patient 5**



**9a.** Ostéotomie partielle réalisée en secteur 4 pour une augmentation verticale.  
**b.** Le défaut créé permet d'élever la crête de 7 mm. Il est maintenu par une plaque d'ostéosynthèse (Global D) et est comblé avec Biobank, sans membrane.  
**c.** Après six mois de cicatrisation, la corticalisation de BioBank est absolument similaire à celle de l'os natif. Seule apparaît la cicatrice osseuse du trait d'incision à la base du bloc déplacé.

**Patient 6**



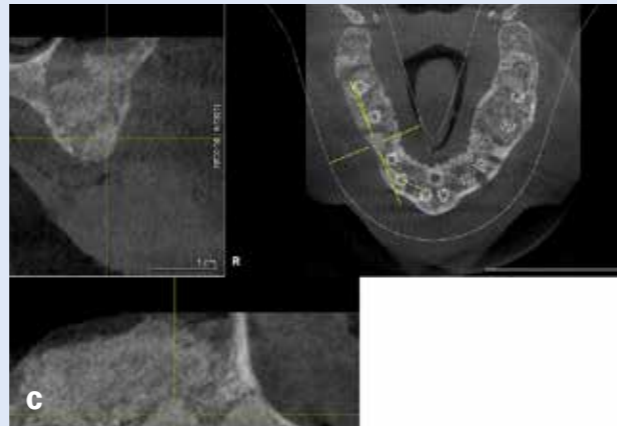
**10a.** Situation initiale le 28 avril 2014. Le patient présente des lésions parodontales terminales tellement extrêmes qu'elles ont conduit à l'avulsion spontanée des dents du secteur 1, et à la formation d'une CBS non symptomatique.



**Patient 6 (suite)**



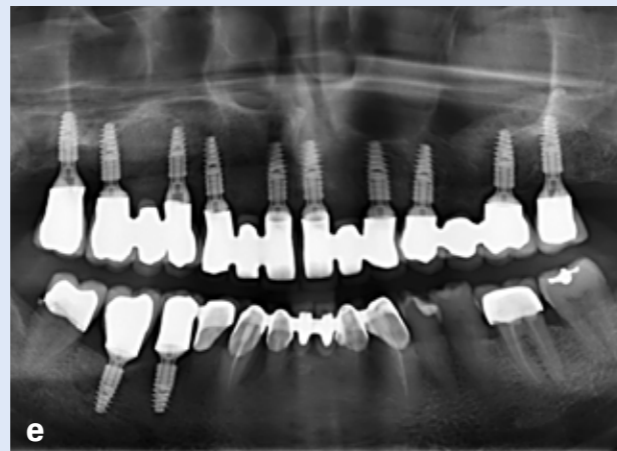
**b.** La stratégie chirurgicale choisie conduit dans un premier temps à greffer les deux sinus maxillaires et les alvéoles postérieures avec BioBank dans le même temps opératoire, le 2 septembre 2014.



**c.** Après six mois de cicatrisation, le 12 mars 2015, les volumes ont été remarquablement recréés, tant au-dessus qu'au-dessous du plancher sinusien ; ils présentent un aspect homogène, même s'il est encore possible de percevoir le dessin de la crête initiale.



**d.** L'aspect clinique des crêtes postérieures, greffées avec BioBank, et similaire à celui de la crête antérieure non greffée, le 10 avril 2015.



**e.** Densité comparable entre zones greffées et os natif, lors d'un contrôle radiologique le 2 février 2016.

**Conclusion**

Avec un recul clinique de sept ans et un grand nombre de greffes réalisées avec cette technique, les observations cliniques et radiologiques de néo-corticalisation, la densité perçue au forage et la qualité du saignement nous laissent penser que le volume reconstruit après cinq à six mois de cicatrisation correspond bien à un os néoformé. Il serait intéressant, pour confirmer cette intuition clinique, de réaliser des études histologiques à partir des biopsies des zones greffées.

*Auteur*

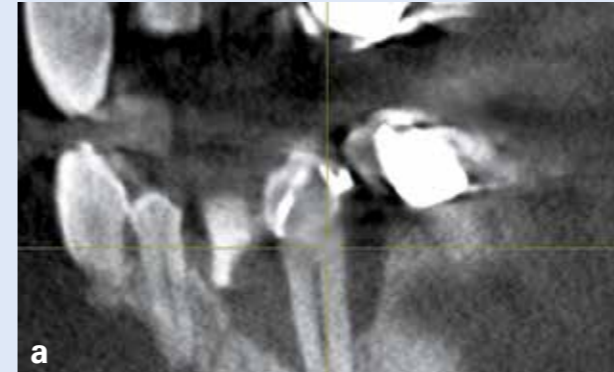
*David Mailhes*

*Praticien à Toulouse*

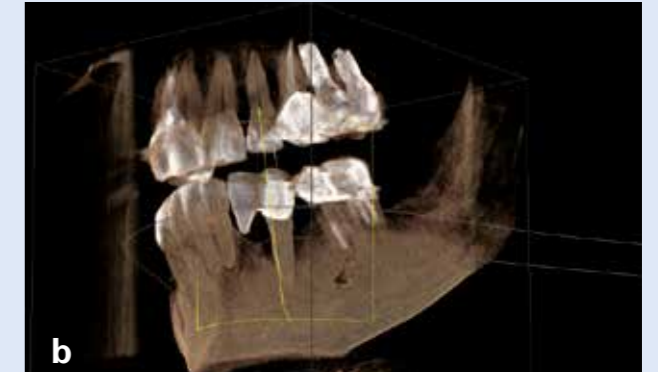
*Correspondance : dr.mailhes@gmail.com*

*Liens d'intérêts ?*

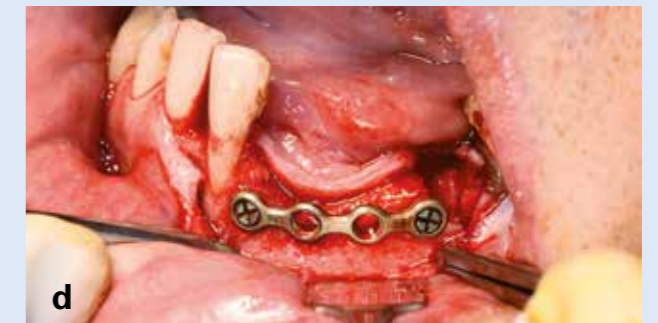
**Patient 7**



**a et b.** Situation initiale : lésion parodontale terminale de 33.



**c.** Après cinq mois de cicatrisation, le profil de crête a été reconstitué.



**d.** Une plaque d'ostéosynthèse a été vissée horizontalement pour supporter la traction de la gencive et éviter l'écrasement du volume.

**Bibliographie**

1. El Moheb M et al. Mineralized plasmatic matrix to enhance the bone grafting technique. *Journal of Hard Tissue Biology* 2017 ; 26 (3) : 289-292.
2. Weng D et al. Influence of microgap location and configuration on peri-implant bone morphology in nonsubmerged implants : an experimental study in dogs. *Int J Oral Maxillo fac Implants* 2010 ; 25 (3) : 540-547.
3. Fetner M et al. The effects of subcrestal implant placement on crestal bone levels and bone-to-abutment contact : A microcomputed tomographic and histologic study in Dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015 ; 30 (5) : 1068-1075.
4. Leconte C. Os : de la greffe à la régénération. *La Lettre de Stomatologie* 2015 ; 65 : 27-33.
5. HAS. Substituts Osseux. Rapport d'évaluation de l'HAS. Mai 2013.
6. Thomas T, Martin A, Lafage-Proust M.-H. *Physiologie du tissu osseux*. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14-002-B-10, 2008.
7. Leconte C. ROG : réflexions, analyse et reflet d'expérience. *La Lettre de Stomatologie* 2017 ; 73 : 6-11.
8. Tulasne JF, Andreani JF. *Les greffes osseuses en implantologie*. Quintessence International, Paris 2005, 117p.
9. AFSSAPS. Avis de la Commission de l'AFSSAPS du 28 avril 2004. <https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/pp020237.pdf>
10. Colnot C, Zhang X, Knothe Tate ML. Current insights on the regenerative potential of the periosteum : molecular, cellular, and endogenous engineering approaches. *J Orthop Res* 2012 ; 30 (12) : 1869-1878.
11. Steigmann M, Salama M, Wang HL. Periosteal pocket flap for horizontal bone regeneration : a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012 ; 32 (3) : 311-320.
12. Simonpieri A et al. Current knowledge and perspectives for the use of platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF) in oral and maxillofacial surgery part 2 : Bone graft, implant and reconstructive surgery. *Curr Pharm Biotechnol* 2012 ; 13 (7) : 1231-1256.
13. Miron R.J et al. Platelet-Rich Fibrin and Soft Tissue Wound Healing : A Systematic Review. *Tissue Eng Part B Rev* 2017 ; 23 (1) : 83-99.
14. Dohan S et al. De l'usage des concentrés plaquettaires autologues en application topique. *EMC Odontologie* 23-330-A30, 2005.
15. Perisse J et al. Aspect clinique et histologique des Matrices Plasmiques Minéralisées (MPM) : nouveau protocole des PRF. *La Lettre de la Stomatologie* 2012 ; 53.
16. 16- Fages J et al. Use of supercritical CO<sub>2</sub> for bone dilapidation. *Biomaterials* 1994 ; 15 (9) : 650-656.