

Pauline Dussueil
Paris
Ouriel Assaraf
Versailles
Anthony Bohbot
Paris



Introduction

La pose d’implants dentaires est souvent limitée par une atrophie du volume osseux. L’atrophie alvéolaire est souvent la conséquence de maladies parodontales, de traumatismes, d’agénésies, mais le plus souvent à la suite de l’extraction d’une dent. La résorption osseuse post-extractionnelle est un phénomène inhérent à la perte de la dent, elle peut dépasser 30 % du volume initial dans les 3 à 6 mois. Dans ce contexte, la régénération osseuse devient un impératif pour restaurer un volume osseux adéquat permettant l’insertion d’implants dans le couloir prothétique idéal (1). Dans le grand champ des chirurgies pré-implantaires, on distingue l’utilisation de quatre catégories de matériaux : l’os autogène, les substituts osseux allogéniques, les substituts osseux xénogéniques et les substituts osseux synthétiques. L’os autogène est considéré comme le gold-standard en raison de ses propriétés ostéogéniques, ostéoinductrices, et ostéoconductrices uniques. Mais il présente des inconvénients, tels qu’une morbidité accrue due à la nécessité d’un second site chirurgical, et une quantité d’os disponible parfois insuffisante chez le patient.

Caractéristiques et utilisations de l'allogreffe

En France, l'allogreffe la plus couramment utilisée est l'os déprotéinisé de type BioBank®. Son principal avantage réside dans la préservation d'une abondance de fibres collagéniques, de minéraux, et des propriétés mécaniques inhérentes à l'os. Il présente également une capacité d'hydrophilie marquée, facilitant la stabilisation du caillot sanguin initial, ce qui est propice à la néo-angiogenèse et, par conséquent, à la revascularisation du greffon. Cette caractéristique joue un rôle crucial dans l'osté-conduction, favorisant la régénération osseuse par les cellules spécialisées (3)(4).

Les substituts osseux allogéniques peuvent se présenter sous forme de poudre d'os spongieux ou cortico-spongieux, de lames corticales ou de blocs d'os spongieux ou cortico-spongieux.

- La poudre d'os est préconisée principalement dans le cas de comblement d'alvéoles, pour des défauts osseux de petite taille, ainsi que pour les comblements osseux sous-sinusiens.

À l’inverse, les substituts osseux xénogéniques, principalement constitués d’os bovin ou porcin déprotéiné, sont disponibles en quantités illimitées et sont très répandus sur le marché. Cependant, ils n’auront pas les mêmes capacités ostéogéniques et ostéoconductrices que l’os autogène, et présentent des coûts élevés.

Les substituts osseux allogéniques, que nous allons aborder en détail dans cet article, sont obtenus à partir de prélèvements sur des donneurs vivants (lors des chirurgies de remplacement de l’articulation de la hanche avec ablation de la tête du fémur) ou sur des cadavres frais, puis sont conservés, traités, stérilisés et conditionnés dans des banques d’os qui assurent également leur distribution (2). Comme tous les substituts osseux, ils ont un pouvoir osté-oconducteur, mais en fonction des traitements qu’ils subissent, ils pourraient également être ostéo-inducteurs, dépendant de la préservation des protéines matricielles et de leur disponibilité. Les substituts osseux allogéniques peuvent-ils représenter une alternative fiable à l’os autogène dans le cadre des chirurgies pré-implantaires ?

- Les blocs cortico-spongieux sont surtout utilisés dans les greffes d'apposition pour des reconstructions de moyenne et grande étendue.

La couche corticale apporte la résistance mécanique du greffon, tandis que la couche spongieuse facilite sa revascularisation, due à sa structure riche en travées et alvéoles. C’est ce qui permet la croissance de nouvelles cellules osseuses (5). Les lames corticales, elles, sont utilisées en coffrage (inspiré de la technique décrite par Khoury), pour des reconstructions de moyenne et grande étendue, en association avec de l’os autogène (récupéré sur site), allogène ou xénogène particulaire.

Les blocs cortico-spongieux

Les premières recherches bibliographiques sur le sujet en 2010 montraient une grande variabilité de protocoles et un nombre conséquent de case report, présentant un niveau de preuve faible. Le taux de survie implantaire varie de 95,3 à 100 % parmi ces articles. Cependant, le taux de survie n’indiquait pas la stabilité du volume osseux greffé (6). En 2016, Jabbour a publié des résultats cliniques concernant les greffons cortico-spongieux,

révélant un taux de survie des blocs de 89,3 % (7). Il n’y a, par ailleurs, pas eu de résorption significative des greffons allogéniques objectivée lors de la pose des implants. Le taux de survie des implants était de 100 % à 6 mois de la fin du traitement prothétique. La littérature ne rapporte pas de différence significative entre les taux de survie des implants dentaires issus des procédures d’allogreffe et d’autogreffe, malgré un risque accru de biais dû au nombre restreint d’études portant sur les matériaux allogéniques (8). On observe une quantité comparable de néo-os formé, qu’il s’agisse de greffe autologue ou allogénique. D’autre part, un ECR (essai contrôlé randomisé) réalisé en 2014 par Amorfini & coll. montre des résultats similaires en termes de volume osseux régénéré après un an de mise en fonction de l’implant, entre une lame d’os cortico-spongieux en bloc et une régénération osseuse guidée type *Sausage Technique* (os autogène mélangé à de l’os xénogénique) (9). Récemment, Wang & coll. ont réalisé un ECR visant à évaluer le gain osseux suite à une greffe d’un bloc d’os allogénique en comparaison à un bloc d’os autologue pour l’augmentation osseuse. Dans le groupe du bloc d’os allogénique, ils ont relevé un gain osseux horizontal plus important, et une moindre résorption osseuse horizontale à 1 mm de crête alvéolaire, à 6 mois post-opératoire. Le temps opératoire était également réduit dans le groupe du bloc allogénique (10). Toutefois, le processus de remodelage osseux s’avère plus lent avec l’allogreffe, selon les études histomorphométriques. Cette particularité ne compromet cependant pas la pose ni la stabilité initiale des implants. De plus, les analyses indiquent que le greffon osseux s’intègre parfaitement après 6 mois, sans présenter de signes d’inflammation ou de nécrose (11). Il est également essentiel de bien préparer les surfaces du greffon et du site receveur, qui doivent s’emboîter avec précision après la fixation du bloc, ceci permettant une régénération plus efficace (12).

L’amélioration de la dimension des greffons et la possibilité de réaliser un greffon osseux sur mesure (GSM, réalisé à partir des données numériques du patient), ont permis d’étendre les indications opératoires et de répondre au mieux aux exigences biologiques de l’osté-oconduction, en facilitant l’adaptation au site receveur.

- Il existe actuellement deux procédés différents de fabrication des greffons osseux personnalisés :
- directement à partir d’une reconstruction/conception par imagerie tomodensitométrique à partir d’un bloc standardisé (CFAO soustractive) ;
 - imprimé grâce aux technologies d’impression 3D (CFAO additive).

Jabbour en 2019, a établi une réflexion clinique, regroupant différents critères, pour faire le choix entre greffon autogène et greffon allogénique dans le but d’optimiser la réussite de la greffe (Fig. 1). Les greffons osseux allogéniques utilisés dans cette étude étaient des blocs cortico-spongieux standards ou sur-mesure BioBank®. En conclusion de son article, il indique réaliser la majorité des augmentations horizontales (maxillaires et mandi-

FIG. 1	OS ALLOGÉNIQUE	OS AUTOGÈNE
Quantité d'os disponible dans le site prélèvement	+++	+
Volume de la partie osseuse	+++	+
Temps opératoire	+++	+
Forme de la perte osseuse	+ (standard) +++ (usiné)	+++ (2D)
Augmentation osseuse horizontale Maxillaire et mandibulaire	+++	+++
Augmentation osseuse verticale maxillaire	- +	++ (3D)
Augmentation osseuse verticale mandibulaire	++	+
Environnement parodontal	- +	+ -
Phénotype gingival	+ -	++
Os allogénique versus os autogène en chirurgie pré implantaire, Arbre décisionnel thérapeutique et résultats cliniques, Michel Jabbour, L'information Dentaire, supplément au n° 20 - 22 mai 2019		

bulaires/ antérieures et postérieures) avec des greffons allogéniques cortico-spongieux standard ou sur mesure. Il exprime des réserves uniquement concernant les augmentations verticales postérieures de la mandibule, soulignant l’importance de considérer avec soin, au préalable, le phénotype gingival, la présence de gencive kératinisée et l’état de santé parodontale du patient.

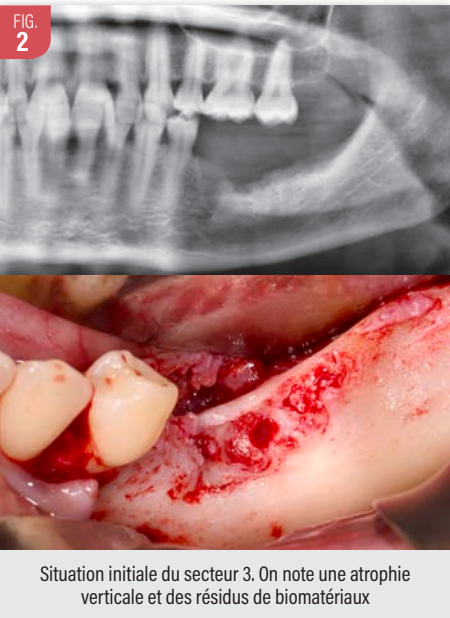
Les lames corticales

Ce sont des lames constituées uniquement d’os cortical, indiquées en alternative des greffons autologues. Une étude menée par Tunkel et collègues, qui représente la première série de cas multicentrique se concentrant sur l’analyse de nombreuses augmentations de crête alvéolaire à l’aide de lames corticales allogéniques et de la technique dite *Shell*, a été publiée récemment. Dans le cadre de plus de 300 cas étudiés, des lames corticales ont été positionnées à distance de la crête, et l’espace entre les lames corticales et l’os alvéolaire a été comblé soit avec des granules autogènes ou allogéniques, soit avec une combinaison des deux (Fig. 2). La pose des implants a suivi après une période de 4 à 6 mois. Au total, 372 cas de shell technique et 656 implants ont été inclus dans l’analyse des données. La période de suivi moyenne était d’environ 3,5 ans. Quatre échecs implantaires faisaient suite à une péri-implantite et 30 complications étaient liées aux lames corticales, mais dans 26 cas, la pose d’implant était toujours possible. Il apparaît donc que cette technique soit une alternative prometteuse aux lames corticales autogènes, même s’il manque encore de preuves pertinentes dans la littérature (13). Une autre technique pour les greffes verticales décrite par Carole Leconte consiste à placer une lame de corticale allogénique en toit, puis à réaliser une ROG traditionnelle avec des particules cortico-spongieuses (Biobank®) et une membrane de collagène à résorption lente stabilisée avec des pin's si besoin (14).

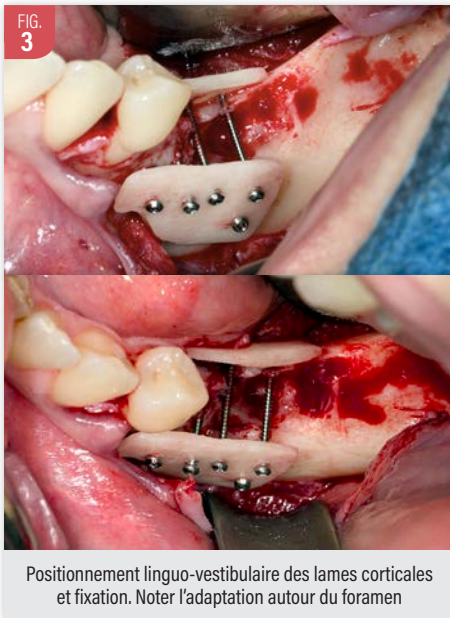
Illustration de greffes allogéniques : technique des lames corticales*

Une jeune patiente de 30 ans sans antécédents ni allergie se présente en consultation de chirurgie pré-implantaire. On note dans le secteur 3 un édentement mandibulaire postérieur secondaire à un échec implantaire (Fig. 2). Les échecs implantaires – comme l’illustre ce cas clinique – sont souvent cause d’une atrophie résiduelle à la fois verticale et horizontale. Au point horizontal le plus bas sur le CBCT on note une hauteur résiduelle de 4 mm au-dessus du nerf alvéolaire inférieur. Il est proposé à la patiente une chirurgie pré-implantaire au moyen de la *Shell technique* ou *Technique Khoury* avec lames corticales allogéniques. Une antibioprofylaxie avec de l’amoxicilline qui sera continuée durant 7 jours est prescrite. La chirurgie est réalisée sous anesthésie locale, 3 carpules d’articaine – adrénaline 1/100 000^e sont injectées. Une anesthésie tronculaire est également réalisée. Un lambeau de

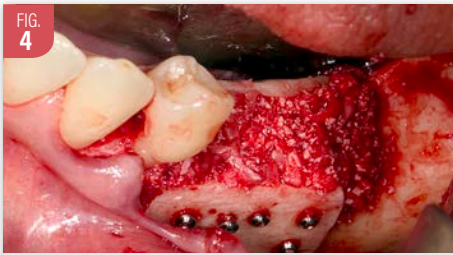
pleine épaisseur révèle un défaut osseux avec des résidus de biomatériaux. Un soin tout particulier doit être apporté lors de l’incision et du décollement, étape fondamentale de la greffe osseuse. Deux lames corticales ont été commandées pour la réalisation du coffrage. Il est à souligner qu’en France la réglementation impose la commande de ces lames comme une prescription nominative, le praticien doit donc s’assurer en amont de la bonne quantité de greffon. Les lames sont réhydratées 15 min dans du sérum physiologique et conformées sur site. Les deux lames corticales sont positionnées sur les versants lingual et vestibulaire pour reconstruction autant horizontale que verticale (Fig. 3). Des vis Stoma de diamètre 1 mm assurent la stabilité parfaite des greffons. L’émergence du nerf demande une conformation pour ne pas le léser. L’espace tridimensionnel créé est comblé avec un mélange autogène et xénogène. Un substitut allo-



Situation initiale du secteur 3. On note une atrophie verticale et des résidus de biomatériaux



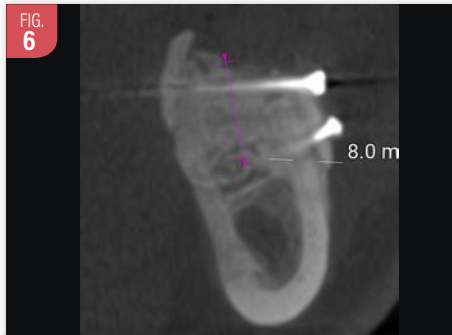
Positionnement linguo-vestibulaire des lames corticales et fixation. Noter l'adaptation autour du foramen



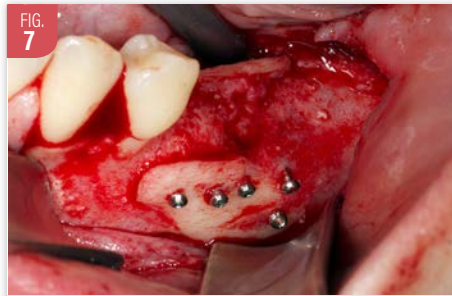
Photographie finale de la greffe avec le comblement autogène et xénogène



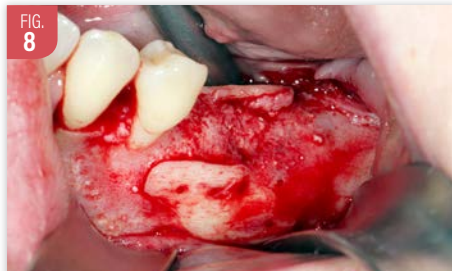
Affrontement des berges sans tension. Cette étape est aussi fondamentale que l'incision. Des points résorbables monofilaments sont utilisés le long de la crête. Un fil tressé résorbable a été utilisé pour les points en U



Gain de 8 mm en hauteur, un wax up est demandé au prothésiste (bleu). Il a été décidé de réhabiliter 2 molaires dans ce cas après examen des espaces prothétiques



Réouverture de la greffe à 6 mois. On note peu de résorption et une bonne intégration de la greffe. Le volume osseux obtenu est satisfaisant



Les vis d'ostéosynthèse sont déposées



Pose de deux implants Bone Level Tapered Straumann 4,1 par 10 mm

À 5 mois un scanner de contrôle évalue le gain osseux à 8 mm et une bonne intégration radiologique de la greffe (Fig. 6). Un wax up est réalisé. Dans ce cas, il a été choisi de réaliser 2 molaires pour des contraintes prothétiques.

La réouverture est réalisée à 6 mois, les vis d'ostéosynthèse sont retirées. La greffe montre une résorption limitée et une bonne vascularisation. Deux implants Straumann BLT 4,1 par 10 mm sont posés (Fig. 7, 8, 9).

Après 12 semaines d'ostéointégration, un second temps implantaire sera réalisé pour désenfourer les implants et un aménagement muqueux sera nécessaire. Dans notre cas ici il a été choisi de réaliser une vestibuloplastie avec un apport de tissu épithélio-conjonctif.

génique particulière peut aussi être choisi. L'apport d'os autogène (collecté sur la ligne oblique externe à l'aide d'un *bone scrapper*) donne à l'ensemble un potentiel ostéogénique et ostéoinducteur (Fig. 4). Enfin des incisions de décharge sont réalisées sur le versant vestibulaire et une relaxation des fibres mylohyoïdienne sur le versant lingual. Un point important

à souligner est que le nerf est sous-périosté dans sa portion muqueuse, une attention particulière doit être apportée pour ne pas le léser. Néanmoins son trajet sous périosté n'empêche pas une incision du périoste stricte. Les sutures matelassées (en U) affrontent les berges sans tension, la suture est complétée par des points simples le long de l'incision (Fig. 5). Une

suture avec tension du lambeau est un facteur de risque d'échec significatif de la greffe. L'antibiothérapie est continuée 7 jours : bain de bouche à base de chlorhexidine 0,2 % et des antalgiques paliers 1 + 2 sont prescrits. La patiente est revue en contrôle à J7, J15 et J30 pour s'assurer de la bonne fermeture muqueuse et dépose des points de sutures.

Allogène vs autogène

Tunkel *et al.* (15) ont publié en 2023 une étude observationnelle réalisée sur 117 patients présentant un défaut osseux segmentaire, qui visait à comparer les greffes autologues et allogéniques sur des critères tels que la durée d'intervention chirurgicale et les complications per- et postopératoires. Il s'agit de la première étude de ce type. Au total, 229 implants ont été mis en place après un temps de cicatrisation de 4 à 6 mois, avec un taux de survie de 99,6 % après un suivi moyen de 9 mois.

Par rapport une greffe osseuse autogène, la greffe osseuse allogénique présente une durée de réalisation chirurgicale plus courte, et le taux de complications per- et postopératoires est comparable à celui de l'os autogène.

Conclusion

La greffe allogénique représente un traitement viable pour reconstruire la crête alvéolaire, et ce même en présence d'une perte osseuse initiale sévère. Il s'agit d'une technique fiable, reproductible, permettant de

rétablir un volume osseux adéquat permettant la pose d'implants et la mise en place de la prothèse. Elle réduit le temps opératoire, la morbidité post opératoire et évite un second site chirurgical, ce qui en fait une technique appréciable la fois pour le praticien et pour le patient, dont les résultats la hissent à un niveau proche des greffes autologues.

* Cas cliniques de Anthony Bohbot réalisé avec les étudiants du diplôme universitaire de réhabilitation orale implantaire et les internes de Chirurgie Orale.

Bibliographie

1. Tan WL, Wong TL, Wong MC, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Feb; 23 Suppl 5:1-21. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02375.x. PMID: 22211303.
2. Lisa DK, Flore D, Gaetan V de V, Yannick S, Constantinus P. Survival rate of implants following maxillary sinus floor augmentation using freeze-dried allografts vs bovine derived xenografts: A retrospective multicenter study. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* déc 2023; 124 (6S): 101605.

Toute la bibliographie est à retrouver sur www.aonews-lemag.fr

X PLOREZ

LES VOIES DU SUCCÈS EN IMPLANTOLOGIE

Symposium ZimVie

19 - 20 juin 2025
Paris

Maison de la Mutualité
24 rue Saint-Victor, 75005 Paris
www.ZimVie.com

Proposé par
ZimVie
Institute