

# Augmentation de la hauteur osseuse *sous-sinusienne par voie crestale* Technique de Summers

**Guillaume Drouhet, Isabelle Kleinfinger, Jacques Attias**

La technique d'élévation par voie crestale décrite par Summers, en 1994, permet de condenser l'os, de l'impacter, et, associée ou non à l'utilisation de biomatériau, permet de soulever la membrane de Schneider et de poser immédiatement des implants quand la hauteur osseuse initiale sous-sinusale est supérieure ou égale à 5 mm.

**V**alidée depuis 1996 par le rapport du consensus de l'académie d'ostéointégration, la technique de comblement sous-sinusien permet de poser favorablement des implants avec un taux de réussite satisfaisant. La technique d'élévation du plancher sinusien est réalisée par abord chirurgical latéral avec un apport d'os auto-gène prélevé dans un site donneur distant (os pariétal ou iliaque, ramique ou mentonnier), mais aussi avec l'utilisation de xéno greffe (BioOss®, os d'origine bovine) ou allogreffe, la pose d'implant étant différée ou immédiate quand la hauteur osseuse résiduelle le permet. Cependant, cette technique nécessite une connaissance parfaite du sinus et de son anatomophysiologie. De plus, des études récentes montrent que la voie latérale est source d'un pourcentage de complications non négligeable. L'augmentation de la hauteur sous-sinusienne par voie crestale est une alternative intéressante dont les suites sont mineures et induisent peu ou pas de complications.

## Principe, intérêts, indications

L'os du maxillaire postérieur est un os compact de type III et IV [11]. C'est un os difficile à travailler, le chirurgien doit être particulièrement précautionneux sous peine d'ovaliser le fut osseux. Aussi, l'utilisation de techniques manuelles est plus sûre, car les gestes sont mieux contrôlés, et l'os n'est que déplacé et compacté, la technique d'ostéotomie étant utilisée comme une alternative au forage dans la préparation des sites implantaire. Elle complète et simplifie les techniques habituelles, et permet d'élever le plancher sinusien. Elle peut être réalisée sous anesthésie locale. L'objectif de l'élévation sinusienne par ostéotomie est de :

- conserver l'essentiel de l'os dans le site et de le déplacer sélectivement vers le haut pour élever le plancher sinusien ;
- placer une masse d'os à proximité du sinus qui soulèvera le plancher, le périoste et la muqueuse. L'os est concentré au-dessus de la tête de l'instrument qui pénètre en poussant la masse osseuse au plus profond de l'ostéotome.

La limite du sinus, peu corticalisée, est apte à se déplacer en prenant l'aspect d'un dôme à mesure que l'ostéotome progresse. L'accumulation de l'os au bout de l'ostéotome engendre une compression, puis une déformation du fond du sinus sans risque majeur de perforation de la membrane de Schneider [16, 9].

L'ancrage primaire de l'implant est exclusivement assuré par la portion d'os initialement disponible. En conséquence, la possibilité d'implanter dans le même temps chirurgical que le soulevé de sinus est définie par la hauteur d'os initiale.

Dès 5 mm, et si la densité le permet, l'ancrage primaire de l'implant est suffisant pour que celui-ci soit mis en place dans la même séance que le comblement sinusien. De nombreux sites en proximité sinusienne qui ne peuvent recevoir que des implants courts (7 à 8 mm) par la technique de forage conventionnelle peuvent être modifiés pour une implantation immédiate d'implants de 10 ou 13 mm.

D'autre part, il faut noter que du fait de la résorption centripète du maxillaire, l'inclinaison des implants est souvent très vestibulée ; les ostéotomes permettent de façon relativement simple de corriger cet axe de 5 à 10° et ainsi de revenir à une situation plus anatomique [19].



1. Ostéotomes angulés (formes similaires) et otéotomes droits distribués par Biomet 3i (extrémités concaves, cylindro-coniques, numérotés de 1 à 4).

Les ostéotomes sont un moyen simple d'élargir la crête osseuse, d'approfondir le pertuis osseux, de créer un site plus favorable pour l'exploitation implantaire, d'accroître la densité de l'os alvéolaire et par là même d'améliorer l'interface os-implant.

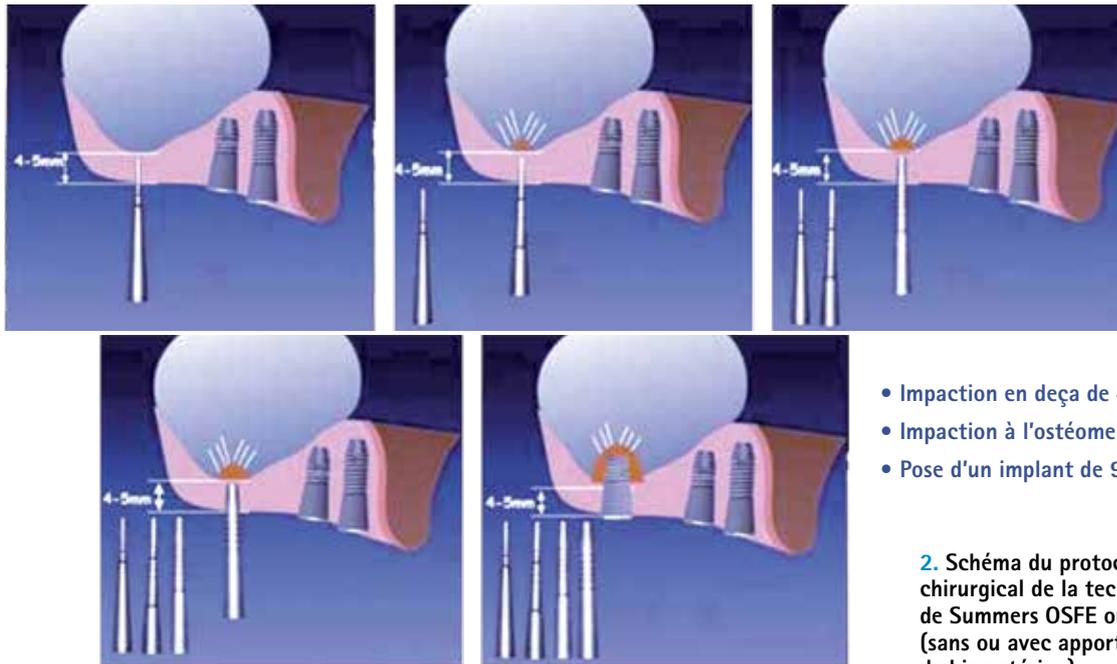
C'est une technique sans dégagement de chaleur, offrant une excellente perception tactile, un bon contrôle opératoire et une bonne visibilité. Pour réduire les effets de la friction, les ostéotomes peuvent être humidifiés avec du sérum physiologique avant l'insertion.

## La technique de Summers : OSFE ou BAOSFE

En 1994, Summers [19, 20, 21] a proposé une approche chirurgicale crestale conservatrice en utilisant les ostéotomes pour les élévations du sinus maxillaire. L'instrumentation mise en œuvre est composée d'un ensemble d'ostéotomes, cylindro-coniques, droits, de diamètre croissant de 1,5 à 5 mm, à extrémité concave (fig. 1), et d'un maillet pour impacter l'ostéotome dans l'os résiduel.

L'édentement peut être unitaire ou plural au niveau des secteurs maxillaires postérieurs. La hauteur osseuse sous-sinusienne doit être comprise entre 5 et 8 mm et l'augmentation de sinus peut être accompagnée d'une mise en place d'implants. L'évaluation quantitative de la hauteur osseuse disponible peut se faire à l'aide d'une radio panoramique préopératoire et/ou d'un cliché rétro-alvéolaire long cone orthocentré par des angulateurs et/ou un scanner ou un cone beam.

Technique de Summers



- Impaction en deça de 4-5 mm
- Impaction à l'ostéome 1, 2, 3, 4
- Pose d'un implant de 9 mm Astra

2. Schéma du protocole chirurgical de la technique de Summers OSFE ou BAOSFE (sans ou avec apport de biomatériau).

**Élévation du plancher sinusien par ostéotomie en vue d'implantation immédiate**

**OSFE (Osteotome Sinus Floor Elevation)**

Le but de cette manœuvre est de conserver et d'augmenter le volume osseux disponible au niveau apical. Cette indication survient lorsque la hauteur de crête résiduelle sous le sinus est inexploitable en termes implantaire, à savoir qu'elle est inférieure à 7-8 mm et que l'os est de faible densité.

Brånemark et son équipe [1] ont certes montré qu'il est possible de perforer le plancher sinusien et d'avoir un bon pronostic implantaire, il reste toutefois préférable d'avoir un ancrage osseux sur la totalité de l'implant. D'autre part, cette technique ne s'envisage que lorsque la hauteur d'os sous-sinusien est de 6 à 8 mm au minimum [19, 22].

L'objectif est de conserver l'essentiel de l'os dans le site et de le déplacer apicalement afin d'élever le plancher sinusien. Cette technique ne fait courir aucun risque de perforation de la membrane de Schneider avec les curettes utilisées avec des méthodes plus classiques et plus invasives.

L'os est concentré au-dessus de la tête de l'instrument qui pénètre en poussant au plus profond la masse

osseuse. Cela induit l'élévation du plancher et de sa membrane. Cette technique vise donc à gagner de la hauteur aux dépens de la cavité sinusienne et ce sur 2 à 3 mm. L'os est compacté latéralement et apicalement autour du site implantaire grâce à l'augmentation progressive du diamètre des ostéotomes.

• **Protocole chirurgical (fig. 2).** Une fraise boule (1 mm de diamètre) localise l'émergence désirée. La chirurgie se fait ensuite avec les ostéotomes [19, 20] coniques à extrémité concave, aux bords sécants. Cette conicité permet aux différents ostéotomes de la série de pénétrer facilement les uns à la suite des autres. Les bords sécants permettent de raser l'os des bords du pertuis osseux et la concavité de stocker ces copeaux et de les porter jusqu'au fond de la cavité.

D'autre part, une compaction latérale de l'os est induite par la conicité de l'embout, en association avec la déformation « apicale ». Cette déformation, qui se fait dans le sinus, est le fruit d'une compaction-déplacement de l'os de la corticale sous-sinusienne associée aux copeaux d'ostéotomie qui sont récoltés et compactés à leur tour.



**3 et 4.** Radios panoramique et rétroalvéolaire. Il s'agit d'évaluer la zone 16-15-14. On note une hauteur osseuse estimée à 3-4 mm pour la dent 16; en 14, extraction implantation immédiate.

## *Élévation du plancher sinusien par ostéotomie avec comblement en vue d'implantation immédiate*

### **BAOSFE (Bone Added Osteotome Sinus Floor Elevation)**

Cette technique ajoute à la précédente la possibilité de placer sous la membrane sinusienne un matériau de comblement (os autogène, biomatériau alloplastique...) afin d'accroître le gain de hauteur au niveau de site implantaire de 4 à 5 mm. Dans ce cas, la crête préexistante doit présenter une hauteur minimale de 5 mm et une largeur de 5 mm.

• **Protocole chirurgical.** L'instrumentation utilisée est un ensemble d'ostéotomes, cylindro-coniques, droits ou coudés, de diamètre croissant de 1,5 à 5 mm, à extrémité concave (fig. 1) et un maillet pour impacter l'ostéotome dans l'os résiduel. L'os maxillaire étant d'une densité osseuse faible de type III ou IV selon Lekholm & Zarb [10], aucun forage préalable

**5 et 6.** Vue préopératoire et post-extractionnelle, crête large.



**7.** Site osseux en 16, largeur de crête à 6-7 mm.



**8.** Après préparation à l'aide des ostéotomes impactés selon la description, nous pouvons constater la présence d'un toit osseux dans le fond du fut préparé.



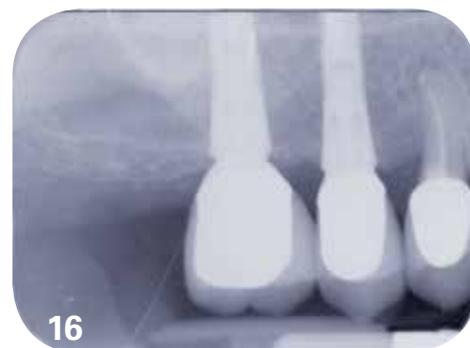
**9 et 10.** Un implant Astra diamètre 5,0/ longueur 9 mm est posé sans aucune autre préparation. Stabilité primaire totale sur le col microfileté (torque d'environ 35 N.cm). Le contrôle radiologique immédiat montre le soulèvement de la membrane de Schneider en aspect de dôme.





**11 et 12.** Radios panoramiques préopératoire (2004) et de contrôle à 4 mois, la technique BAOSFE avec apport de BioOss® a permis la formation d'un dôme volumineux.

**13 et 14.** Le jour de la pose de 2 couronnes unitaires sur pilier TiDesign (Astra), limite juxta-gingivale, contrôle radio en 2004.



**15 et 16.** Contrôle clinique en 2012, parfaite stabilité gingivale, avec belle maturation, le contrôle radio (2012) montre une stabilité parfaite de l'os marginal et l'augmentation du volume sous-sinusal.

n'est nécessaire, l'impaction commençant dès le premier ostéotome utilisé (le passage d'un foret initial pourra être effectué pour le marquage préalable des sites selon un guide chirurgical sur une profondeur de 1 à 2 mm, ou pour percer un os cortical trop dense). Cet ostéotome est impacté jusqu'à une distance de 1 à 2 mm de la hauteur osseuse initiale mesurée. Puis les ostéotomes de diamètre croissant sont passés, jusqu'à atteindre le diamètre de préparation désiré, ce dernier devant être sous-dimensionné par rapport à celui de l'implant choisi. Ainsi, un « toit osseux » impacté est maintenu, permettant un contrôle de toute effraction de la membrane de Schneider. L'impaction commençant dès le premier ostéotome, la condensation latérale induit une densité osseuse plus importante.

Ensuite, avec apport de matériau de comblement, un lit de matériau est placé dans le fond du site préparé. Une impaction avec le dernier ostéotome est faite de façon à réaliser une fracture du plancher sinusien, en n'enfonçant jamais l'instrument au-delà de la hauteur sous-sinusal initiale mesurée. Puis le matériau est incorporé progressivement et poussé sans effort, à l'aide de l'ostéotome. Ce dernier ne pénétrant jamais la cavité sinusienne, le risque d'effraction de la membrane de Schneider est contenu. Le matériau de comblement est refoulé sous la membrane sinusienne; la dispersion des forces se fait et le matériau se répand selon le principe de Pascal: « La pression d'un liquide se répartit avec une force uniformément égale sur l'ensemble de la surface » [3, 21].

Il est possible d'augmenter de 5 à 7 mm la hauteur d'os, permettant ainsi de poser un implant de longueur de 10 à 13 mm (fig. 11 à 16).

D'autres auteurs ont proposé des variantes de cette technique comme Horowitz (1997 [7]), Coatoam et Krieger (1997 [2]), Toffler (2001 [22]), Lazzara (1996 [8]).

Cette variante repose sur l'utilisation combinée d'ostéotomes, de forêts et d'implants vissés à état de surface rugueux, dans les situations cliniques où la crête est large (supérieure à 6 mm) avec une hauteur sous-sinusienne résiduelle supérieure ou égale à 5 mm (Lazzara, 1998 [9]).

## Résultats

Les différentes études donnent des taux de survie de 95 à 98 % lorsque la hauteur osseuse résiduelle est supérieure ou égale à 5 mm et de 87 à 93 % lorsqu'elle est inférieure à 5 mm. Cependant, toutes s'accordent à dire que l'état de surface rugueux favorise le résultat (Summers 1994 [20, 21]; Coatom et Krieger, 1997 [2]; Horowitz, 1997 [7]; Toffler, 2004 [23]). Ces dernières années, de nouvelles études montrent des taux de survie améliorés notamment pour des hauteurs de moins de 5 mm.

L'étude de Toffler, rétrospective sur une durée de huit ans, porte sur 276 implants posés selon la technique de Summers BAOSFE [23]. Les résultats donnent des taux de survie de 94,5 % pour une hauteur osseuse résiduelle supérieure à 5 mm et de 73,3 % si celle-ci est inférieure ou égale à 4 mm.

L'étude de Drouhet et Missika en 2008 [4], rétrospective sur une durée de huit ans, donne des résultats de 96,7 % avec des implants Astra Tech selon la technique de BAOSFE pour une hauteur osseuse résiduelle supérieure ou égale à 5 mm et un taux de 93,34 % pour une hauteur inférieure à 5 mm. Pour cette hauteur, l'état de surface rugueux et la présence de microfiletage au col de l'implant favorisant la stabilité primaire de l'implant ont permis ces résultats encourageants. Mais aucune conclusion statistiquement significative n'est faite devant le faible nombre (13) d'implants posés.

La poursuite du recueil des données depuis 2008 est encourageante. Les données s'étalent sur une durée de dix ans, 222 implants ont été posés, dont 175 implants Astra Tech. Sur 64 implants Astra Tech posés dans des sites de hauteur résiduelle inférieure à 5 mm, seul un échec est à déplorer, donnant un taux de survie de 98,5 %. L'ensemble des résultats est en cours d'étude et fera l'objet d'une publication.

Emmerich et son équipe ont réalisé une méta-analyse portant sur 8 études retenues sur les 44 sélectionnées [5]. Le taux de survie de 1139 implants à 24 mois est de 95,7 %, 5 études, portant sur un total de 848 implants, montrent un taux de succès à 36 mois de 96 %. Pour les auteurs, les résultats obtenus par la technique de Summers sont similaires à ceux réalisés avec une technique de pose conventionnelle.

Une autre méta-analyse de Shalabi et al. porte sur 5 études, sélectionnées parmi 169 autres, où 349 implants sont étudiés avant mise en charge et 56 mois après [17]. Les taux de succès sont respectivement de 98 % et 99 %.

Les auteurs de ces deux méta-analyses estiment nécessaire d'avoir des études prospectives à long terme, car les résultats semblent montrer des taux de survie similaires à ceux obtenus avec les techniques de pose traditionnelles dans les secteurs du maxillaire postérieur.

L'étude de Pjetursson et al. est l'une des premières études prospectives sur une technique d'élévation de la hauteur sous-sinusienne par voie crestale [14]. La technique correspond à la technique de Summers BAOSFE. Elle porte sur 252 implants posés de 2000 à 2005 et son auteur obtient 100 % de réussite quand la hauteur résiduelle est supérieure ou égale à 5 mm, 90 % si la hauteur est comprise entre 4 et 5 mm et 91 % si elle est inférieure ou égale à 4 mm. Dans la même étude, cet auteur observe le remodelage osseux sur radiographie et montre que l'apport de matériau de comblement optimise l'augmentation de volume osseux [15].

Plus récemment, des études prospectives s'orientent sur une approche de la technique de Summers sans apport de matériau. Nedir et al. en 2010 [13] ont publié une étude prospective sur cinq ans. Les auteurs ont étudié la stabilité de l'augmentation de volume osseux autour d'implants posés selon une technique OSFE sans apport de matériau. Leur conclusion est que la technique se trouve simplifiée avec la possibilité de poser des implants de longueur inférieure à 10 mm avec un gain osseux en moyenne de 3 mm.

En 2013, Mi-si Si, Long-fei Zhuang et al. [18] ont publié une étude prospective sur trois ans comparant la pose d'implant selon une technique d'OFSE avec ou sans matériau. Leur conclusion confirme que la technique est prédictible, et que l'apport de matériau ne donne pas d'avantage significatif au succès des implants.

## Mise au point et conclusion

La technique d'augmentation osseuse par voie crestale avec pose d'implant immédiate est une technique reproductible.

L'amélioration des états de surface implantaire permet d'utiliser des implants de longueur moindre de 8 à 11 mm. Aussi, lors de hauteur résiduelle entre 3 et 6 mm, il est possible de poser des implants de longueur 8 à 9 mm avec une technique d'augmentation sous-sinusienne par voie crestale avec ou sans biomatériau (fig. 3 à 10 : pose d'un implant selon la technique d'OSFE sans apport de biomatériau).

La majorité des auteurs considèrent que la forme des implants influe sur les résultats et taux de succès. Après plusieurs années d'expérience, il semblerait que les implants coniques ou cylindro-coniques dont le diamètre principal n'excède pas 4,5 mm donnent des résultats plus prédictibles.

De plus, un corollaire primordial doit être pris en compte : la stabilité primaire de l'implant doit être parfaite. Longtemps, il a été considéré comme impératif d'avoir une hauteur osseuse sous-sinusienne comprise entre 5 et 8 mm pour envisager la mise en place d'implants. Cependant, la maîtrise et l'apprentissage de cette technique permettent d'envisager la pose d'implant avec une hauteur osseuse sous sinus de 3-4 mm. Esposito et coll. en 2010 [6] ont réalisé une revue de littérature sur la nécessité et l'efficacité des procédures d'élévation de la hauteur sous-sinusienne. Leurs conclusions portent sur 10 études et montrent que lorsque la hauteur résiduelle sous sinus est de 3 à 6 mm, la pose d'implant avec une technique de Summers avec ou sans biomatériau semble préférable, apportant peu ou pas de complication comparée à un comblement sous-sinusien par abord latéral. Quant au biomatériau, l'utilisation de xéno greffe ou matériau synthétique permet d'obtenir des résultats identiques à l'os autogène.

Accessible à tout praticien chirurgien, cette technique nécessite une courbe d'apprentissage importante, et son approche doit se faire en considérant bien les fondamentaux : hauteur sous-sinusienne minimum de 5 mm, aucune pénétration intrasinusienne des ostéotomes (1-2 mm sous le plancher sinusien avant effraction), augmentation progressive et délicate de volume par apport, ou non, de biomatériau.

## Sélection bibliographique de l'auteur

Bibliographie intégrale de cet article sur :

@ [www.information-dentaire.fr](http://www.information-dentaire.fr)

1. Brånemark PI et al. An experimental and clinical study of osseointegrated implants penetrating the nasal cavity and maxillary sinus. *J Oral MaxilloFac Surg* 1984; 43; 497-505.
2. Coatham GW, Krieger JT. A four-year study examining the results of indirect sinus augmentation procedures. *J Oral Implant* 1997; 23; 117-127.
3. Defrancq J, Vanassche B. L'élévation de sinus non traumatique réalisée selon la technique de Summers. modifiée par Lazzara. *Rev belge de Med Dent* 2001; 2: 107-124.
4. Drouhet G, Missika P. Mise en place immédiate d'implant dans le maxillaire postérieur par élévation du plancher sous sinusien par abord crestal : étude rétrospective sur 8 ans. *Implant* 2008; 14 (1): 17-34.
5. Emmerich D, Att W, Stappert C. Sinus floor elevation using ostéotome: a systematic review and meta-analysis. *J Periodont* 2005; 76: 1207-1251.
6. Esposito et al. Effectiveness of sinus lift procedures for dental implant rehabilitation. *Eur J Oral Implantol* 2010; 3 (1): 7-26.
7. Horowitz RA. The use of osteotome for sinus augmentation at the time of implant placement. *Compendium* 1997; 18 (5): 441-452.
8. Lazzara RJ. The sinus elevation procedure in endosseous implant therapy. *Current Opinion in Periodont* 1996; 3: 178-183.
9. Lazzara RJ. Technique d'ostéotome modifiée. Communication personnelle. Congrès de la société française de Parodontologie. Marseille 1998.
10. Lekholm U, Zarb GA. Patients selections and preparation. In: *Tissue integrated prosthesis: osseointegration in clinical dentistry*. Brånemark PI, Albrektsson T, Zarb GA. Ed. Quintessence. Chicago. 1985.
11. Misch CE. Density of bone: effect on treatment planning surgical approach, and healing. In Misch CE (Ed) 1993: *Contemporary Implant Dentistry*. St Louis, Mosby, p480.
12. Nedir R et al. Osteotome sinus floor elevation with and without grafting material in the severely atrophic maxilla. A 1-year prospective randomized controlled study. *Clin Oral Impl Res* 2012; 0: 1-8.
13. Nedir R et al. Osteotome sinus floor elevation technique without grafting: a 5-year prospective study. *J Clin Periodontol* 2010; 37: 1023-1028.
14. Pjetursson BE et al. Maxillary sinus floor elevation using the (transalveolar) osteotome technique with or without grafting material. Part I: implant survival and patients' perception. *Clin Oral Impl Res* 2009, 20: 667-676.
15. Pjetursson BE et al. Transalveolar maxillary sinus floor elevation using osteotomes with or without grafting material. Part II: radiographic tissue remodeling. *Clin Oral Impl Res* 2009; 20: 677-683.

### Auteurs

Guillaume Drouhet, Isabelle Kleinfinger, Jacques Attias  
 Attachés d'enseignement du Diplôme Universitaire  
 d'Implantologie Paris 7  
 et du Diplôme Universitaire de Reconstruction  
 Pré Implantaire Paris 7  
 Fondateurs de la formation PACT Implant

### Correspondance

contact@pactimplant.com, g.drouhet@free.fr