

## Le High Tech au service de l'implantologie

**Dr Sepehr Zarrine**

*Chirurgien dentiste, implantologie exclusive, Saint-Dié, France*

*European Master in dental implantology : clinical surgery, prosthetics, bone grafts, Frankfurt, Allemagne*

*Diplôme Universitaire de réhabilitation chirurgicale maxillofaciale, Médecine, Paris VII*

*dr.zarrine@gmail.com - surgitechstudies.fr*



L'impression tridimensionnelle n'appartient plus à la science-fiction depuis la fin du 20<sup>e</sup> siècle. Elle n'est plus réservée au prototypage industriel depuis le début du 21<sup>e</sup> siècle. Les industries automobiles, aéronautiques et spatiales ont été les premières à utiliser des produits finis issus de cette technologie. L'armée américaine investit toujours d'avantage pour développer son utilisation.

Dans le domaine de la recherche médicale, l'impression de cellules souches pour réparer les tissus humains lésés avance à grands pas.

Ainsi, le domaine de la dentisterie qui utilisait déjà cette

technique pour produire des éléments prothétiques, l'utilisera pour soigner les tissus dentaires, gingivaux, et remplacera les dents absentes.

Alors en attendant de poser nos derniers implants en titane remplacés par des « implants vivants », utilisons déjà le High Tech et les éléments tout droit sortis des imprimantes 3D pour améliorer nos chirurgies.

L'article paru dans l'Information Dentaire en Mars 2014, Impression 3D et pédagogie, a démontré cette application dans l'enseignement pratique. (4)

Nous allons voir à présent les différentes applications « Hi Tech » en implantologie au travers un cas, tant d'un point de vue clinique que pédagogique.

### **Notre patiente a une cinquantaine d'années, elle est en bonne santé et non fumeuse.**

Elle porte un appareil amovible au maxillaire côtoyant 5 dents naturelles. Elle souhaite une solution fixe. (Fig 1, 2, 3)



Fig 1 Sourire non gingival de notre patiente



Fig 2 Stellite remplaçant 9 dents

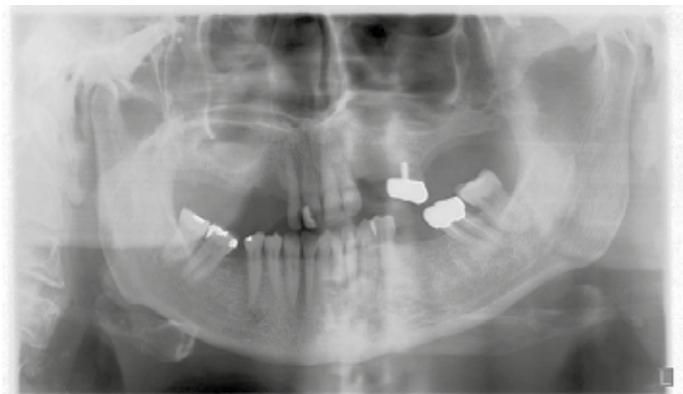


Fig 3 Radiographie panoramique de la situation initiale

Après empreintes, mise en articulateur et confection d'un guide radiologique, un examen 3D est réalisé. L'analyse des fichiers DICOM's transférés sur le logiciel de planification CoDiagnostiX confirme un faible volume osseux (5). Les sinus ont fortement

pneumatisé le maxillaire et les parois antérieures sont au niveau des canines.

#### **Deux plans de traitement sont proposés :**

- Traitement sectoriel : double greffe de sinus, puis pose des implants dans les secteurs édentés, mise en charge conventionnelle des implants après ostéointégration dans une zone greffée.

La durée totale sera à peu près de 12 mois avant d'avoir une solution fixe.

- Traitement de l'arcade complète : extraction des dents restantes, répartition de 6 implants. Mise en charge immédiate avec un bridge fixe transvissé dans la journée. (Fig 4)

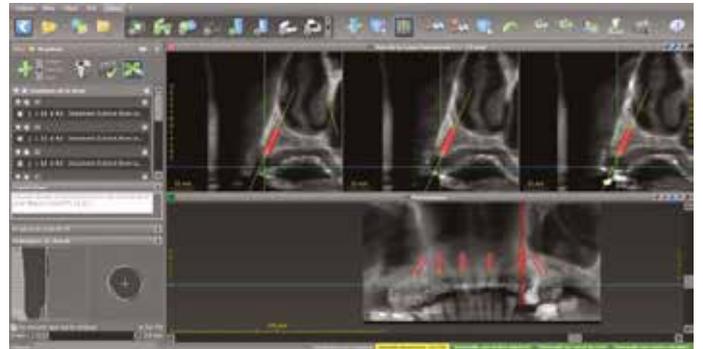


Fig 4 Planification sur le logiciel de planification CodiagnostiX après Cone Beam avec gouttière radioopaque

Le taux de succès de la mise en charge immédiate d'une arcade complète n'est plus à démontrer dans la bibliographie. (7)

De même au dernier consensus de l'ITI, la MCI définie comme complexe, est reconnue pour les édentements maxillaires et mandibulaires. Les conditions de réussite sont un protocole rigoureux alliés à la compétence et l'expérience du praticien. (10)

Après concertation et plusieurs rendez-vous de bilan avec notre patiente, la décision finale est la seconde solution.

L'objectif est d'utiliser le prémaxillaire pour placer 6 implants sans greffe. Pour gagner en étendue et rétablir une arcade dentaire allant de la 16 à 26, les 2 implants d'extrémité seront inclinés avec une sortie en position de 2ème prémolaire. Ainsi, le cantilever sera réduit.

L'article de Krekmanov démontre qu'une extension plus grande sur un implant droit a de moins bons résultats qu'une petite extension sur implant incliné. (8)

D'autres articles prouvent également l'excellent pronostic de ces implants et le niveau osseux équivalent dans le temps par rapport aux implants droits. (1)

Notre difficulté est d'utiliser le volume osseux au maximum et de reculer le plus possible les implants distaux. Une telle chirurgie n'est possible que par une planification rigoureuse sur un logiciel pour avoir une vue d'ensemble et de voyager millimètre par millimètre dans le maxillaire dans toutes les directions de l'espace.

Ayant moins de volume dans le secteur droit, nous décidons de poser notre implant distal dans la paroi antérieure du sinus. Quelques spires seront dans le sinus mais avec un excellent ancrage. C'est exactement ce même résultat qui est obtenu lorsqu'un implant est placé dans un septum sinusien. (6)

La corticale vestibulaire des incisives est d'une finesse extrême.

La résorption post-extractionnelle étant inévitable comme l'a démontré Arujo (2), nous voulons préserver l'os en extraction-implantation immédiate.

**Pour la réussite de cette technique, plusieurs règles sont essentielles : (3)**

- Des avulsions les plus délicates possibles. Chaque extraction risque de provoquer une fracture de la table osseuse.
- Ne pas fermer l'alvéole avec un implant large mais laisser un gap vestibulaire.
- Combler le gap. Nous utiliserons de l'os autogène récolté localement. La table vestibulaire nous sert de membrane naturelle et protégera les copeaux d'os comme une ROG.

L'important est de reproduire par l'empreinte en fin de chirurgie, l'occlusion enregistrée des semaines auparavant. La technique utilisée sera l'empreinte fractionnée grâce à une gouttière callée sur des repères fixes que nous retrouvons en fin d'intervention (Fig 5). Cette méthode a été décrite par Luc Gillot et Bernard Cannas qui font partie des pionniers de la MCI en France. (9, 11)



Fig 5 Gouttière pour empreinte fractionnée en fin de chirurgie

Ce cas clinique est complexe. Comme toute chirurgie, nous n'avons pas le droit à l'erreur. La planification sur ordinateur a permis de se familiariser avec les volumes osseux. Simuler la chirurgie permettrait d'éviter les pièges d'une anatomie complexe. La modélisation du maxillaire de notre patiente est réalisée par Spheno-ID (Omar Bouhelal Schirmer) en utilisant Vizua 3D et les imprimantes 3D système. Les dents sont individualisées puis extraites virtuellement pour visualiser les alvéoles (Fig 6 et 7). Puis nous procédons au forage dans ce modèle imprimé en résine en suivant notre planification. Nous appréhendons les difficultés de ce cas : la fine corticale du bloc incisif, la position exacte de l'implant en 15 dans la paroi antérieure du sinus droit...Quelle meilleure préparation que la simulation sur modèle? (Fig 8)



Fig 6 Modélisation par Vizua du modèle denté.



Fig 7 et avec extractions virtuelles.



Fig 8 Entraînement sur la mâchoire imprimée en 3D d'après les fichiers DICOM

Finalement la chirurgie, qui est effectuée lors d'une formation, n'est plus qu'une concrétisation de la planification 3D associée à l'entraînement sur la mâchoire 3D. Les sensations de forage sont très proches entre modèle imprimé et l'os.

L'ensemble de l'intervention se passe donc comme prévu lors de la retransmission en direct. La surface SLActive des six implants Straumann Bone Level RC nous assurera une ostéointégration plus rapide. Elle nous permettra une diminution de la période critique de transition entre stabilité primaire et secondaire. (12)

Une radiographie panoramique et un bilan cone beam nous confirme le résultat conforme à nos étapes en amont. (Fig 9 et 10)



Fig 9 Verification 3D après chirurgie sur CodiagnostiX, situation très proche de la planification initiale

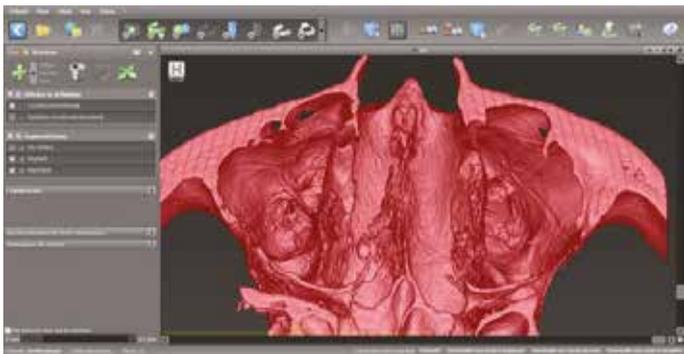


Fig 10 Confirmation des spires sous la membrane sinusienne sur la reconstruction 3D de CodiagnostiX

L'empreinte est traitée en fin de matinée au laboratoire de prothèse où sont formés les prothésistes en parallèle des praticiens en formation.

La mise en charge est effectuée le soir même. Quelques réglages d'occlusion nous permettent de répartir les contacts sur l'ensemble de l'arcade. (Fig 11)



Fig 11 Mise en charge du bridge provisoire transvissé le jour de l'intervention

Notre patiente est emballée par ses nouvelles sensations de bridge fixe, par son sourire, par l'absence de palais.

Le lendemain de cette première journée de formation, les travaux pratiques consistent à extraire 5 dents, placer 6 implants dans un maxillaire avec des volumes osseux réduits, connecter les piliers droits et inclinés en vue d'un bridge transvissé.

Les participants ont les images du logiciel de planification et peuvent prendre des mesures. L'énorme intérêt pédagogique est que ce TP se fait sur la mâchoire de notre patiente opérée la veille en direct. En effet, nous travaillons sur les répliques imprimées en 3D.

Après 2 mois d'ostéointégration (Fig 12), commence la phase prothétique où le Hi Tech permet de finaliser un bridge céramique transvissé sur piliers Multibases Straumann.

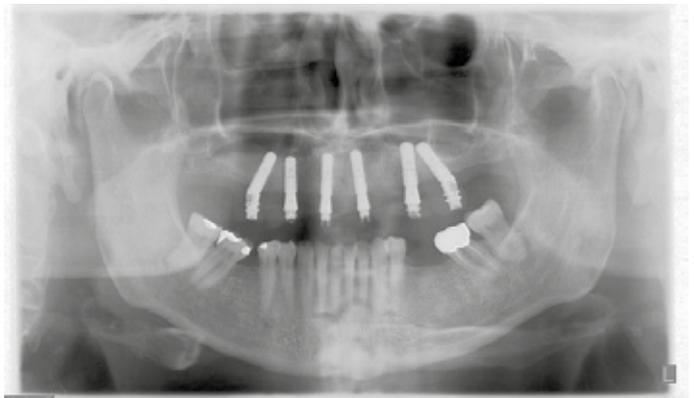


Fig 12 Radiographie après la période d'ostéointégration

L'armature est conçue et fabriqué par ordinateur par Createch (laboratoire Straumann) d'après le wax up de notre laboratoire de prothèse validé en bouche. La précision Cadcam est extrême et l'ajustage parfait. (Fig 13)



Fig 13 Armature Cadcam Createch Straumann. Notez l'ossification autour des implants ayant soulevé la membrane sinusienne

La céramique est maquillée pour s'approcher de l'aspect de dents naturelles. Une fausse gencive rose permet de palier au manque tissulaire préalable. (Fig 14, 15)

Notre patiente a retrouvé ses dents et sera restée sans denture fixe que quelques heures. Les suites opératoires auront été minimales et la durée totale du traitement de 4 mois.



Fig 14 Bridge créamométallique transvissé avec fausse gencive



Fig 15 Sourire de notre patiente

### Conclusion

Quels sont les outils qui sont à notre disposition aujourd'hui pour assurer un maximum d'efficacité lors d'un plan de traitement implantaire ?

Un plan de traitement complexe et global ne peut être envisagé sans logiciel de planification.

De plus, au delà de la simulation sur ordinateur, la chirurgie peut être pratiquée en entraînement, testée sur la mâchoire de notre patient imprimée en 3D presque aussi vraie que nature.

Lors de la phase prothétique, l'armature de bridge complet ne doit plus être réalisée par la technique de la cire perdue. La technologie Cadcam donne une précision qui dépasse la métallurgie sur d'aussi petits éléments.

Enfin, la touche finale sera l'empreinte optique, déjà efficace sur plusieurs implants et bientôt opérationnel sur une arcade complète dans un avenir très proche.

A suivre...

### Bibliographie

1- Aparicio C , Perales P , Rangert B .

*Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting : a clinical, radiologic, and periostes study.*  
*Clin Implant Dent Relat Res.* 2001;3(1):39-49.

2- Araújo MG, Wennström JL, Lindhe J.

*Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation.*  
*Clin Oral Implants Res.* 2006 Dec;17(6):606-14.

3- Brownfield LA1, Weltman RL.

*Ridge preservation with or without an osteoinductive allograft : a clinical, radiographic, micro-computed tomography, and histologic study evaluating dimensional changes and new bone formation of the alveolar ridge.*  
*J Periodontol.* 2012 May;83(5):581-9.

4- Cannas B, Boutin N, Tran M-L, Bouhelal O. *Impression 3D et pédagogie.* *Information Dentaire* 2014 ; 96 : 22-25

5- Casap N, Wexler A, Persky N, Schneider A, Lustmann J. *Navigation surgery for dental implants : assessment of accuracy of the image guided implantology system.* *J Oral Maxillofac Surg* 2004 ; 62(9 Suppl 2) : 116-9.

6- Gaudy JF. *Atlas d'anatomie implantaire.* Masson. 2006. Page 61-67.

7- Gillot L, Cannas B, Buti J, Noharet R.

*A retrospective cohort study of 113 patients rehabilitated with immediately loaded maxillary cross-arch fixed dental prostheses in combination with immediate implant placement.*  
*Eur J Oral Implantol.* 2012 Spring;5(1):71-9.

8- Krekmanov L , et al.

*Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support.*

*Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000 May-Jun;15(3):405-14.

9- Noharet R, Cannas B, Gillot L. *Transfert de la relation intermaxillaire lors de la mise en fonction en implantologie : méthodologie.* *Implant* 2009;15 : 121-129.

10- Wismeijer D, Buser D, Belser U.

*ITI Treatment Guide Volume 4 : Protocoles de mise en charge en implantologie dentaire.* Quintessence. 2010.

11- Zarrine S. *Piliers Multi-base de Straumann : de la mise en charge immédiate à la prothèse définitive.* *Implant* 2011 ;17 :59-65

12- Zöllner A, Ganeles J, Korostoff J, Guerra F, Krafft T, Brägger U. *Immediate and early non-occlusal loading of Straumann implants with a chemically modified surface (SLActive) in the posterior mandible and maxilla: interim results from a prospective multicenter randomized-controlled study.* *Clin Oral Implants Res.* 2008 May;19(5):442-50.