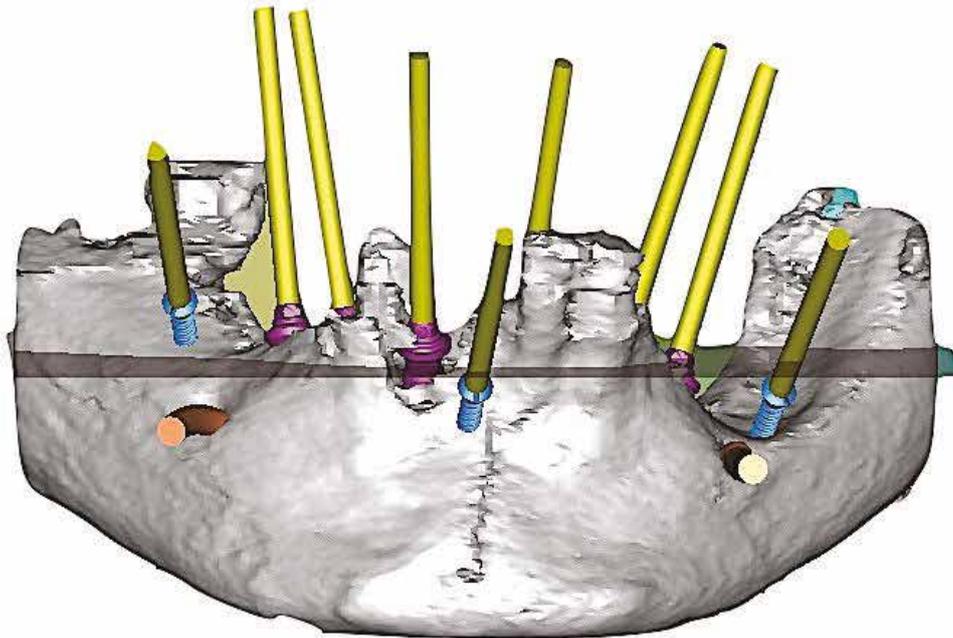


# Utilisation du Flux numérique pour une réhabilitation implantaire complète à la mandibule

Cas d'extraction-implantation multiples avec utilisation d'un guide de nivellement osseux associé à un guide chirurgical réalisé par assistance informatique et mise en charge fonctionnelle immédiate avec une prothèse réalisée par le process Cad Cam à partir de la planification numérique.

Laurent Sers (Cannes, 06)



## Introduction

L'utilisation de l'informatique tout au long d'un traitement implantaire appelé flux numérique ou digital work flow est une approche novatrice qui utilise une technologie avancée.

Son but étant de prévoir le positionnement des implants, de transférer de façon fiable ces données en bouche et de confectionner une prothèse implantaire en amont qui sera mise en place lors de la chirurgie

L'outil majeur est l'utilisation d'un Software performant (Logiciel Simplant™) qui transforme les données DICOM d'un CBCT ou d'un scanner en fichiers STL permettant de réaliser :

- une planification implantaire sur ordinateur qui est une simulation chirurgicale virtuelle de la pose des implants.
- un guide chirurgical qui permet le transfert de ces données en clinique par la mise en place des implants à l'identique de

la planification virtuelle.

- une prothèse en PMMA avec une armature titane qui s'adapte parfaitement aux positionnements implantaires planifiés assurant une mise en fonction pendant la chirurgie.

Les traitements implantaires complexes avec extraction-implantations multiples pour des réhabilitations complètes et mise en fonction immédiate répondent à des règles et des protocoles bien précis lors de l'analyse pré implantaire, la chirurgie et la réalisation prothétique

La régularisation de la crête osseuse pré implantaire fait partie des éléments à prendre en considération.

Elle répond à plusieurs critères :

- Assainir les sites osseux post-extractionnels
- Assurer une stabilité implantaire optimisée

- Assurer une répartition des charges occlusales homogène
- Répondre aux critères esthétiques de l'analyse de la ligne de sourire et du soutien de la lèvre. Elle est primordiale car elle détermine la quantité d'os à réduire durant l'intervention chirurgicale (Si la quantité d'os le permet).

La mise en place d'un guide chirurgical réalisée par assistance informatique sur une crête osseuse régularisée per- opératoire semble à priori délicate car son positionnement ne serait pas en corrélation avec le relief osseux scanné.

Néanmoins, l'avancée technologique du software Simplant™ nous permet de planifier la régularisation de la crête osseuse en adéquation avec une planification implantaire. En d'autres termes, il permet la planification implantaire en prenant en considération la régularisation osseuse virtuelle planifiée en amont.

Le digital work flow, grâce au software Simplant, peut donc prendre en charge cet impératif thérapeutique.

Cet article développe ce concept ainsi que tous les éléments de la chaîne numérique étape par étape dans

un cas de réhabilitation implantaire multiple et complexe au travers d'un cas clinique.

### 1. Cas clinique initial

La patiente de 62 ans, sans pathologie d'ordre générale, non fumeuse, présente une édentation postérieure bilatérale à la mandibule traitée par une prothèse amovible de type stellite inconfortable et iatrogène.

La zone dentée antérieure présente, elle, un bridge céramo-métallique ancien de canine à canine.

L'examen clinique montre un contrôle de plaque déficient entraînant un état gingival inflammatoire généralisé.



Photo 1 : Clinique initiale

On note une différence de niveau gingival importante entre la zone dentée et édentée.

L'examen radiologique met en évidence un kyste important sur 42, une

absence de 41 et 31, des infiltrations carieuses sur 43, 32 et 33 ainsi qu'une mésialisation importante de 48.

La demande de la patiente est essentiellement de retrouver une denture fixe, fonctionnelle et esthétique. De plus, de par son activité professionnelle et pour des raisons personnelles, elle désire ne pas être édentée durant le traitement.

L'établissement du plan de traitement prendra en compte tous ces éléments pour répondre au mieux à sa demande.

### 2. Choix du traitement

L'option thérapeutique choisie en accord avec la patiente est l'extraction des dents antérieures et la mise en place d'une prothèse sur 6 implants.

Le concept implantaire est un all in 6 : les implants seront positionnés en avant des forams mentonniers, le capital osseux en postérieure étant insuffisant en l'état pour la mise en place d'implants.

L'examen radiologique montrant un relief osseux irrégulier, il est envisagé une régularisation de crête osseuse après les extractions et curetage du kyste en 42 et avant la pose des implants.

Le port d'une prothèse de transition amovible complète à la mandibule en post opératoire n'est pas retenue.

La mise en place d'une prothèse implantaire fixée sur 6 implants en mise en charge fonctionnelle en per opératoire est validée.



Photo 2 : Examen Radiologique initial.

L'apport du numérique interviendra dans chaque étape de ce traitement : Analyse, planning, chirurgie et prothèse.

### 3. Traitement implantaire

#### Pré-traitement implantaire

Il consistera en un assainissement et une mise en condition tissulaire.

Un détartrage profond est réalisé, le bridge sera retiré. La 42 est extraite, le kyste cureté et un nouveau bridge provisoire résine en auto

moulage réalisé sur 43, 32 et 43. L'intérêt de ce bridge provisoire en résine, en plus de permettre une mise en condition tissulaire, est d'éviter le maximum les irradiations lors de la prise du CBCT pour assurer une planification propre et un guide précis.

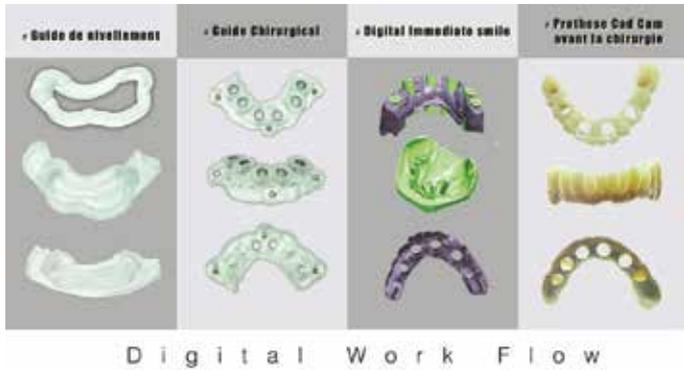


Photo 3 : Mise en condition et bridge provisoire

Le bridge provisoire sert d'esthetic set up qui sera validé par un enregistrement d'occlusion.

### Préparation à la planification

Un CBCT est réalisé, les images Dicom obtenues sont transférées en fichier STL et segmentées par le logiciel Simplant.

Une empreinte au silicone du bridge provisoire scellé en bouche est réalisé. Le modèle de travail est scanné et les images obtenues en STL sont matchées aux images du CBCT.

Différents masques sont élaborés à partir de ces données : Tissu osseux, tissu muqueux, bridge provisoire, dents postérieures.

Tous ces masques peuvent être affichés sur les différentes coupes : coronales, axiales et panoramiques reconstitués pour optimiser la planification implantaire.

Le masque bridge provisoire et dents postérieures servira de projet prothétique virtuel.

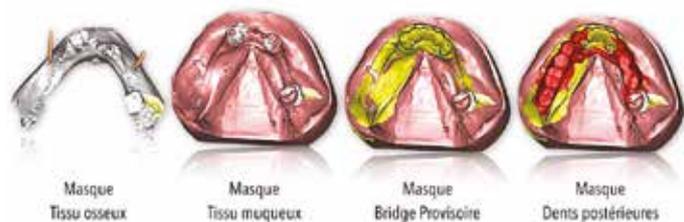


Photo 4 : Différents masques

### La Planification

Il s'agit :

- de positionner au mieux les implants virtuellement sur ordinateur en s'assurant d'un ancrage osseux suffisant toute en respectant un axe implantaire en corrélation avec la prothèse c'est-à-dire un axe de sortie implantaire non pas entre 2 dents, non pas en vestibulaire ou trop lingualé mais dans le cingulum de chaque dent prothétique
- et d'anticiper la hauteur des uni abutments donnée par l'épaisseur gingivale

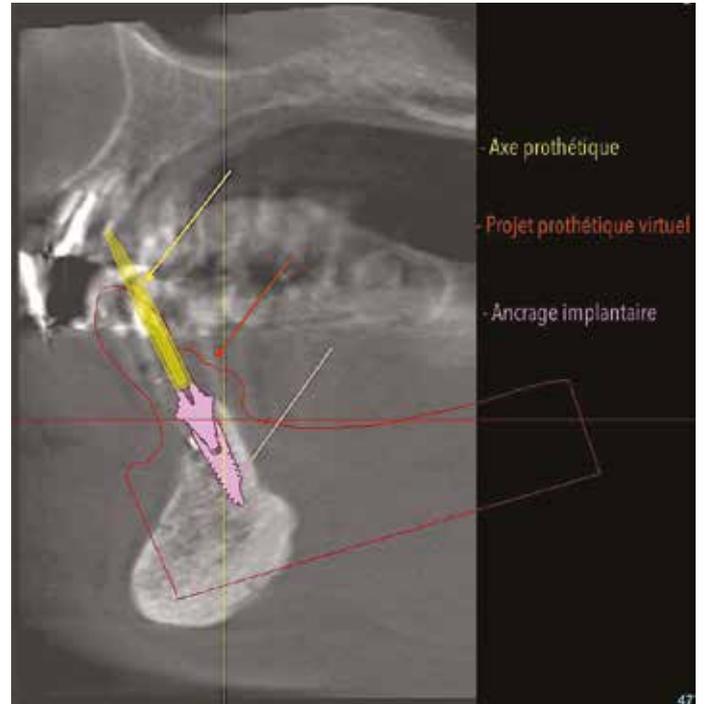


Photo 5a : Planification implantaire

Un outil densité osseuse propre au logiciel Simplant permet d'évaluer la qualité autour de l'implant planifié pour optimiser l'ancrage osseux nécessaire à une mise en fonction immédiate.

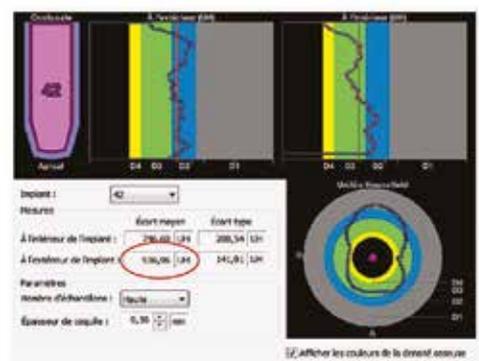


Photo 5b : Etude de densité osseuse autour de l'implant en position 42

Le niveau de nivellement osseux sera défini par le niveau crestal de l'implant le plus haut dans la planification implantaire.

La visualisation 3D et 2D de l'os permettra de planifier le niveau osseux de la régularisation : Rapport os postérieur / os restant antérieur – quantité osseuse post extractionnelle – relief osseux.

Il suffit lors de l'enregistrement de la commande du guide chirurgical de notifier la demande d'un guide de nivellement osseux ; le software Simplant™ prendra donc en considération le niveau crestal de l'implant

le plus haut ; De plus il est important de planifier les implants sur un niveau horizontal et ne pas créer des différences d'enfoncement implantaire notable.

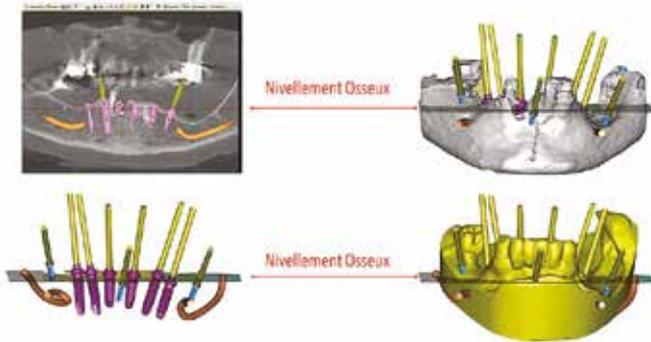
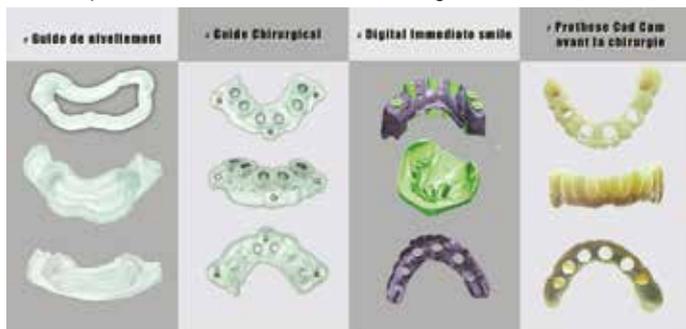


Photo 6 : Visualisation 2D et 3D du nivellement osseux planifié

La planification finale doit être parfaitement validée à ce stade car toute modification ne sera plus possible par la suite.

Les données de planification vont servir à réaliser :

- Un guide de nivellement osseux
- Un guide de chirurgie implantaire guidée
- Une prothèse transitoire avec armature rigide



Digital Work Flow

Photo 7 : Flux numérique

La réalisation par assistance informatique du guide de nivellement et du guide de chirurgie guidée fait appel à la technologie de la stéréolithographie qui est maintenant bien connue ;

Il sera fourni 2 guides chirurgicaux pour l'intervention : un pour la régularisation osseuse et un pour la mise en place des implants adaptées à la régularisation osseuse obtenue.

La réalisation d'une prothèse en Cad Cam est-elle plus novatrice. Elle se fait à partir des fichiers de la planification qui donne les modélisations 3D de l'esthétique set-up, l'axe des implants et la muqueuse.



Photo 8 : Fichier STL pour la réalisation Cad Cam de la prothèse

L'armature et la future prothèse implantaire seront dessinées en 3D à partir de ces données puis usinées conformément au process Cad Cam.

Ainsi les axes implantaires planifiés correspondent aux trous de forage implantaires et puits d'accès des connecteurs prothétiques

### Chirurgie

La première étape est la régularisation de crête osseuse.

Les extractions des dents restantes se font méticuleusement après un décollement de pleine épaisseur ; les alvéoles sont curetés et nettoyés.

Le guide de nivellement est positionné en s'assurant de sa parfaite stabilisation.

L'os est découpé à la fraise à os ou au piézo jusqu'au niveau défini par le guide.

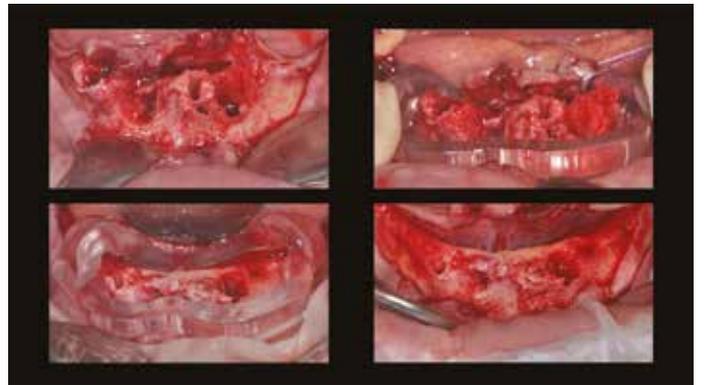


Photo 9 : Guide de nivellement osseux

La deuxième étape est la mise en place du guide de chirurgie. Son insertion, son positionnement et sa stabilité doivent être parfaitement validés avant d'être fixé avec des vis de blocage.

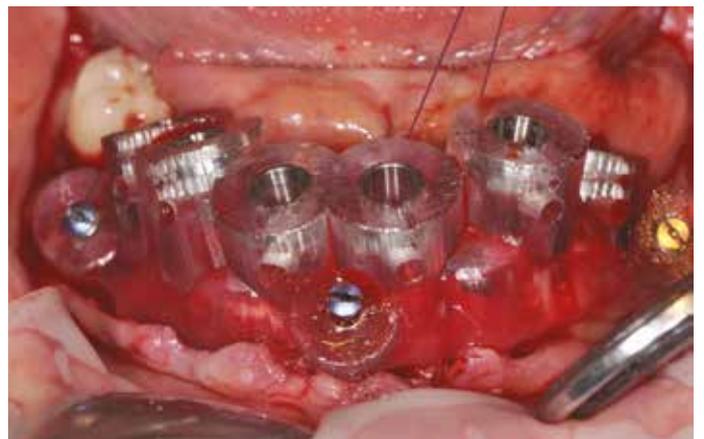


Photo 10 : Mise en place du guide chirurgical

Le séquentiel de forage est effectué en respectant à chaque étape la mise en place de la bague de réduction et l'engagement du foret dans le tube du guide avant l'activation du contre angle . Entre chaque forage, une irrigation au sérum physiologique du site éliminera tous les débris cellulaires.

La dernière étape est l'insertion guidée de l'implant : Le driver porte

## 29 | IMPLANTOLOGIE

implant doit être guider durant toute son insertion par le tube du guide.

Des marques et encoches sur celui-ci permettent de valider l'enfoncement correct de l'implant, selon sa longueur, en adéquation avec la planification.

NB : Dans le séquentiel, les implants sont posés les uns après les autres : tout le séquentiel de forage est réalisé pour le 1<sup>er</sup> implant ; une fois posé, une vis de blocage va venir le transfixer au guide pour optimiser sa stabilité. Le séquentiel du 2<sup>e</sup> forage pourra alors être effectif.



Photo 11 : Séquentiel de forage



Photo 12 : Gestion de la profondeur lors de la mise en place de l'implant

Quand tous les implants sont posés, le guide est retiré, le site est nettoyé au sérum physiologique et les Uni abutment EV sont positionnés avec un serrage à 25 N/cm.

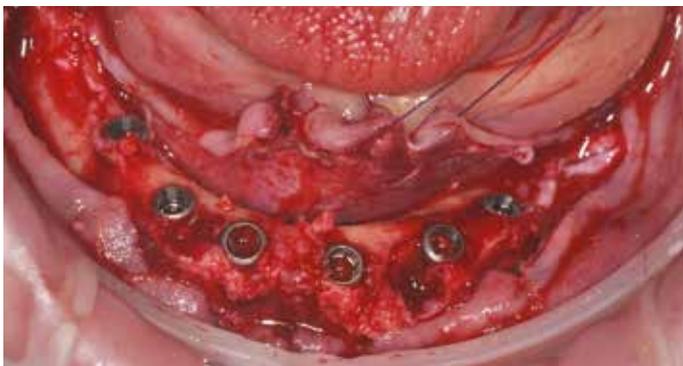


Photo 13 : Implant Astra EV en place après retrait du guide

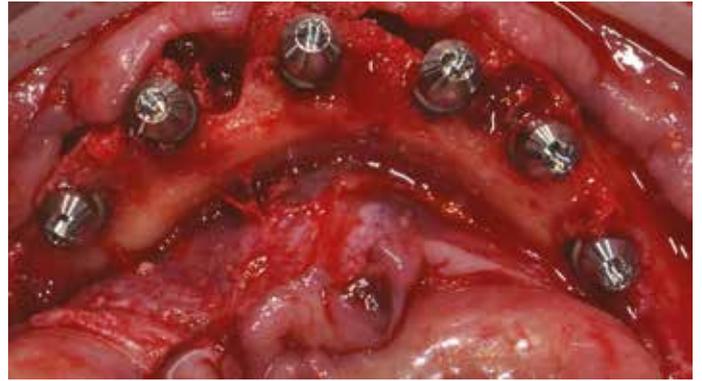


Photo 14 : Mise en place des Uni abutment EV (Astra Dentsply Sirona)

### La Mise en place prothétique

La prothèse est présentée sur les Uni abutment EV et la parfaite adaptation des puits d'accès prothétiques est vérifiée.

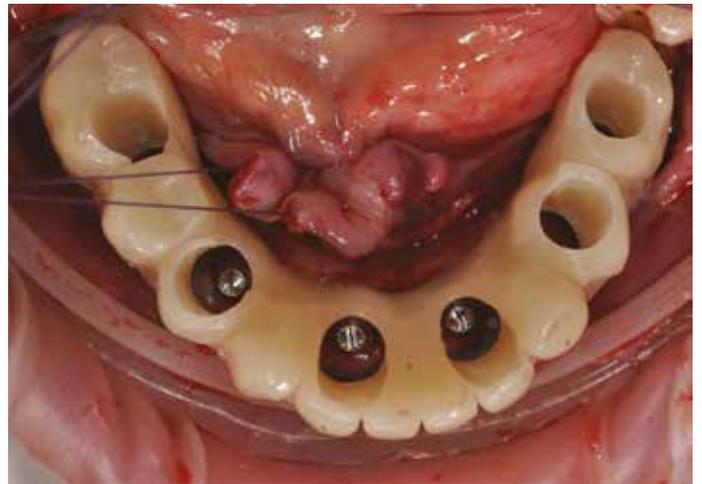


Photo 15 : Mise en position et validation de la prothèse

Les connecteurs prothétiques sont vissés sur les Uni abutment EV à 25 N/cm.

A ce stade plusieurs éléments sont validés : enfoncement et ajustage correct de la prothèse, longueur des connecteurs, occlusion.

La prothèse est alors fixée en première intention aux connecteurs prothétiques avec une colle composite photopolymérisable de type Smart CEM2 de chez Dentsply.

Ce collage assure une première fixation. Le bridge est ensuite dévissé. Chaque fixation « connecteur prothétique-prothèse » est rebasé et fini avec de la résine auto polymérisable de type Anaxdent. Ceci afin de renforcer le collage, d'assurer une parfaite finition et de modeler un profil d'émergence correct.



*Photo 16 : Prothèse rebasée à l'Anaxdent™*

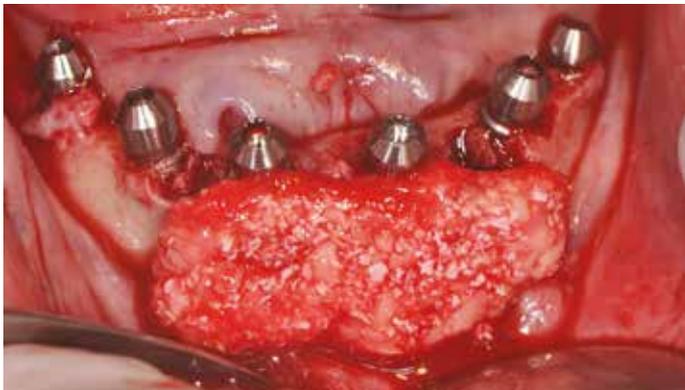
La prothèse ainsi finalisée est vissée pour vérifier son parfait ajustage et contrôler l'occlusion.

### **Etape finale du traitement**

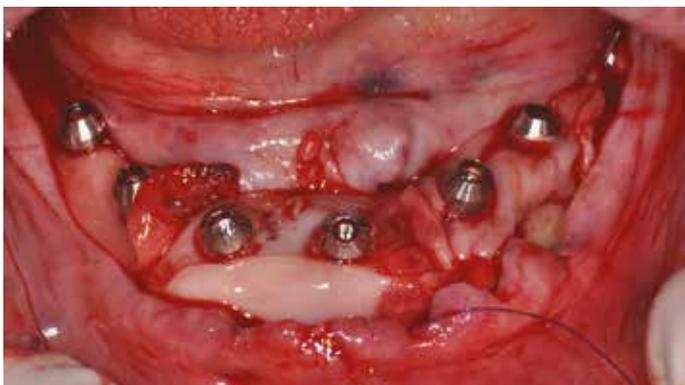
La phase de vissage final répond à un protocole spécifique :

Les alvéoles et defects osseux sont comblés avec de l'os allogène et de l'Alprf.

Des membranes de Alprf sont positionnés en punch sur les Uni abutments pour favoriser la cicatrisation du lambeau.



*Photo 17 : Comblement Os allogène*



*Photo 18 : Membranes PRF en Punch sur les Uni abutments EV*

Les sutures de fermeture du site sont alors réalisées sur un plan profond et un plan superficiel et la prothèse vissée.



*Photo 19 : Prothèse vissée et sutures.*



*Photo 20 : Prothèse finale vissée en occlusion.*

## 4. Discussion

Cette approche fait appel à des connaissances pluri disciplinaires.

Tout d'abord une expérience et une pratique maîtrisée des techniques chirurgicales dans les cas d'extractions implantations multiples associés à une mise en fonction immédiate.

En effet, cette approche thérapeutique impose une expertise en anatomie, chirurgie, implantologie, chirurgie mucco-gingivale, prothèse implantaire et en occlusodontie.

Ensuite, une connaissance approfondie de l'informatique en général et du logiciel de planification en particulier est impérative. Elle nécessite une courbe d'apprentissage car la manipulation du logiciel, la visualisation 3D des éléments anatomiques et des axes implantaires, l'anticipation de la clinique par le virtuel sur l'ordinateur sont autant d'éléments à maîtriser.

De plus ces protocoles doivent être connus et maîtrisés de la part de tous les intervenants tout au long des différentes étapes du traitement et notamment du technicien de laboratoire qui a un rôle important car il gère toute la partie Cad Cam et la réalisation prothétique.

## 5. Conclusion

L'apport de l'informatique dans ce type de traitement est un atout majeur.

Il permet surtout l'anticipation de l'acte implantaire tout au long du traitement pour assurer un parfait ancrage osseux, un axe prothétique idéal, une mise en place implantaire précise et une mise en fonction prothétique instantanée.

De plus, même si cela nécessite une analyse pré-implantaire importante et méticuleuse, il permet un gain de temps opératoire et une réalisation sécurisée avec une parfaite gestion de la fonction et de l'esthétique pour le bien de nos patients.

## Bibliographie

1. Schwarz MS, Rothman S.L.G., Rhodes M.L., Chafez N. Computered Tomography. Part 1 Preoperative assessment of the mandible for endosseous implants surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1987; 2: 137-14
2. Sarment D., SUKOVIC P., Clinthorne N. Accuracy of implant placement with a stereolithographic guide. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18:571-577
3. Tardieu P.B., Vrielink L. Implantologie assistée par ordinateur. Le Programme Simplant/Surgicase et le Safe System. Mise en charge immédiate d'un bridge mandibulaire avec des implants transmuqueux." *Implant Volume 9 N°1* 2003 ; 15-28.

4. Tardieu P.B. V. PATTJIN SAFE System and Immediate smile in "The art of computered implantology" edited by P.B. Tardieu and Alan Rosenfeld. Chapter 9 Quintessence Publishing Co, Chicago April 2009, 177-192

5. MANDELARIS G.A., ROSENFELD A.L. Surgiguide options in "The art of computered implantology" edited by P.B. Tardieu and Alan Rosenfeld. Chapter 6 Quintessence Publishing Co, Chicago April 2009, 67-88

6. Israelson H., Plemons JM., WATKINS P., SORY C., Barium coated surgical stents and computer-assisted tomography in the preoperative assessment of dental implant patients. *int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12:52-61

7. TARDIEU P.B., PHILIPPE B. Edentement complet maxillaire avec atrophie osseuse. prise en charge thérapeutique. A propos d'un cas. Partie 2 Phase implantaire et prothétique. *Implant. Volume 7 Numéro 3. Septembre 2001*

8. SERS L., PHILIPPE B. Le bridge Immediate Smile®. Prothèse implantaire à mise en charge instantanée réalisée en préopératoire par usinage CAD-CAM à partir des données d'une planification SimPlant® *Implant vol 18. Mai 2012 ;*

9. PHILIPPE B, SERS L. Implantologie assistée par ordinateur et guides stéréolithographiques. *Implant vol 19. Novembre 2013*

**denti.site**  
 site internet clé en main  
 e-réputation  
 45,60€ /mois  
 www.denti.site  
 Tél. 01 42 46 64 75