

# Implantologie assistée par ordinateur : traitement d'un édentement complet maxillaire à l'aide du système **NobelGuide**

**La chirurgie guidée par ordinateur offre un placement parfait des implants en respectant au maximum la corticale vestibulaire et le montage directeur prothétique. Grâce à la conversion des images numériques en 3D, le concept NobelGuide permet une mise en place immédiate d'une prothèse implanto-portée, élaborée avant la mise en place des implants. La technique est séduisante par la réduction du temps de traitement et la sécurité anatomique de l'intervention.**



**Dr Franck AMOYEL**

- CES de Biologie Buccale
- CES de parodontologie
- DU de parodontie et d'implantologie (Paris VII)
- Diplômé du Global Advanced Dentistry

**L**e développement des technologies numériques marque le début d'une ère nouvelle dans le monde dentaire. De nouvelles perspectives de traitement peuvent être proposées en implantologie. Les progrès prodigieux de l'imagerie ont permis le développement de logiciels de planification implantaire. De nos jours, la chirurgie guidée présente une fiabilité et une prévisibilité bien documentées (12). Elle offre ainsi à nos patients la possibilité de récupérer leur fonction manducatrice et leur esthétique, en réduisant les délais et l'inconfort du traitement.

## Intérêts du concept NobelGuide

Le protocole NobelGuide ne se limite pas à l'édenté total et est applicable à toutes les édentations. Il permet une navigation chirurgicale et une mise en charge immédiate, grâce à une prothèse fixée implanto-portée élaborée avant l'intervention. Les implants sont posés grâce à un guide chirurgical stéréo-lithographique (réplique exacte de la prothèse provisoire), validé lors de la conception par ordinateur. Leur placement est donc guidé par les impératifs prothétiques.

Le logiciel offre 3 avantages majeurs : un diagnostic plus précis (car l'étude pré-implantaire est optimisée), une simulation de l'intervention et un meilleur contrôle de l'exécution chirurgicale (16). Le placement implantaire est alors idéal en axe et en direction, et totalement sécurisé (21).

Les implants peuvent être placés sans lambeau, ce qui évite le décollement du périoste. La résorption osseuse et les suites opératoires sont donc diminuées et rendent ce type d'intervention très indiqué chez le sujet âgé (8).

## Présentation du cas clinique

Un homme âgé de 72 ans consulte pour le remplacement de sa prothèse amovible complète maxillaire. Ce patient se dit extrêmement « handicapé » par le port de celle-ci et souhaite s'orienter vers une solution implanto-portée.

## Planification implantaire

La prothèse amovible complète ayant été réalisée récemment, celle-ci répondait aux critères de rétention, sustentation et stabilisation. Le soutien des lèvres, la bonne dimension verticale, le bon positionnement du point inter-incisif ayant été validés, il a donc été décidé de s'en servir comme guide d'imagerie (Fig. 1). 6 à 8 points radio-opaques sont alors réalisés sur la prothèse du patient (à l'aide de gutta, de 1 mm de profondeur et de 1,5 mm de diamètre) (Fig. 2).

Van Steenberghe et coll (19) conseillent de placer 5 marquages au minimum sur la prothèse, mais Balshi et coll (3) recommandent un nombre de points plus importants (14-16) pour faciliter le travail du logiciel. La prothèse guide d'imagerie est stabilisée par un index d'occlusion, de façon à ce que le patient n'ait plus qu'une seule position possible lors de l'acquisition de l'image (Fig. 3).

Le système NobelGuide utilise un double scannage permettant deux acquisitions d'image. Le premier scanner est obtenu alors que le patient porte sa prothèse-guide d'imagerie positionnée par les cales d'occlusion. Puis la prothèse est scannée à son tour. Il est essentiel que le scanner de la prothèse soit dans



**Christophe HUE**

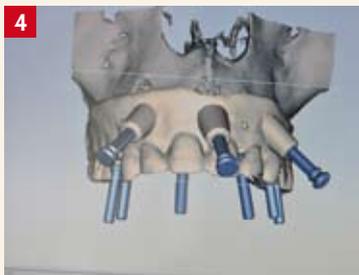
- Laboratoire de prothèse (Technologies et Cosmétiques Dentaires)
- Co-Fondateur du Global Advanced Dentistry
- Post-graduate du Las Vegas Institute en Esthétique Dentaire et Dentisterie Neuro-Musculaire

**Fig. 1 :**  
la prothèse du patient en bouche

**Fig. 2 :**  
la prothèse du patient est transformée en guide radiologique

**Fig. 3 :**  
prothèse en occlusion avec les repères radio-opaques





une orientation similaire à celle du patient qui la porte en bouche lors de la première acquisition (3).

Les données DICOM sont ensuite analysées par le logiciel Procera NobelGuide et les deux scanners sont fusionnés grâce aux repères de gutta. Les images sont reconstruites en trois dimensions, ce qui permet de visualiser l'os dans tous les sens. Le positionnement des implants peut donc être simulé selon les impératifs esthétiques, prothétiques et chirurgicaux. Après évaluation 3D, 6 implants NobelSpeedy Groovy RP sont choisis en position 15-14-11-21-24-25, de longueur 13 mm, sauf pour l'implant en position 25 (longueur 8,5 mm). Hormis l'implant en position 25, il était préférable pour réduire la durée de l'intervention, de choisir la même longueur pour tous les implants, car il n'est alors pas nécessaire de déplacer la jauge sur les forets.

Certes, il existe un consensus pour utiliser une longueur minimale de 10 mm dans le protocole NobelGuide (3, 13, 19), même si Renouard et Nysand (17) ont, en 2005, montré un taux de survie de 96,4 % pour des implants courts à surface lisse ou rugueuse. Cependant dans leur étude, tous les implants ont été mis en charge après un délai de 3 à 6 mois.

La conception de la future prothèse provisoire est validée sur le logiciel, à l'issue de la planification et envoyée en Suède par Internet, pour la réalisation stéréolithographique d'un guide chirurgical, mais aussi d'un duplicata du montage directeur pour permettre la mise en articulateur du maître modèle (Fig. 4 et 5).

## Phase chirurgicale et prothétique

Avant la chirurgie, nous disposons de la prothèse provisoire élaborée au laboratoire de prothèse, du guide chirurgical, du duplicata, ainsi que d'un index d'occlusion en résine. Le guide chirurgical possède des bagues en acier pour permettre aux forets implantaire de s'engager de manière guidée. Il possède également trois extensions pour des clavettes de fixation qui assureront sa stabilité lors de la chirurgie. Il est désinfecté dans une solution de chlorhexidine, puis conservé à l'abri de la lumière car la résine qui le constitue est photosensible. Le patient est sous antibiotiques (amoxicilline 2 g/j pendant 6 jours), ainsi que sous Prednisone (Cortancyl), à raison de 60 mg pendant 2 jours et 20 mg le troisième et dernier jour. Un anxiolytique lui est administré 30 mn avant l'intervention (1/4 de comprimé de bromazepam-Lexomil- par voie sublinguale).

Une des difficultés de l'utilisation du concept NobelGuide est la stabilisation du guide chirurgical. Après anesthésie locale, l'index d'occlusion assure le bon positionnement du guide en bouche et les 3 clavettes de fixation sont placées. Celles-ci stabilisent le guide et servent aussi d'écarteurs (Fig. 6).

La chirurgie peut alors débuter et sera transmuqueuse. Un foret Tissu Punch est d'abord utilisé pour retirer une collerette de gencive.

Le forage débute par la mise en place de 2 premiers implants de chaque côté. Le foret pilote (Guided Start Drill) est passé au niveau des 2 premiers sites choisis, de part et d'autre du plan médian. La séquence de passage des forets successifs est effectuée par ordre de diamètre croissant, avec la mise en place des guides-forets correspondants. Un taraudage est nécessaire et les deux premiers implants sont mis en place. Après retrait des porte-implants, les piliers de stabilisation (Template Abutment) sont placés et participent au maintien du guide (Fig. 7). La mise en place des autres implants est alors réalisée selon le même protocole de forage.

Le couple d'insertion au moment de la chirurgie est de 35 Ncm pour tous les implants.

L'appréciation du couple final de résistance à l'insertion est une indication fiable (7) et la plupart des auteurs affichent une valeur référence de 35 Ncm (9, 6).

C'est un paramètre fondamental en implantologie, qui dépend de la densité osseuse, de la forme de l'implant et de la préparation du site implantaire. L'utilisation d'implants coniques et l'état de surface modifié augmentent d'ailleurs la stabilité primaire (4). Une fois les implants placés, le guide est retiré et une tréphine à os est passée autour de chaque implant pour enlever d'éventuels débris et faciliter l'insertion de la prothèse (Fig. 8). La prothèse provisoire préalablement réalisée est connectée aux implants par l'intermédiaire de piliers expansifs (Guided Abutment) (Fig. 9 et 10). Ces piliers sont spécifiques du système NobelGuide et permettent de compenser dans certains cas un léger décalage axial, en moyenne 1,1 mm (20, 5, 2).

Pour Widmann et coll (22), la chirurgie guidée apporte un gain de précision dans le positionnement des implants par rapport à une intervention effectuée à main

**Fig. 4 :** projet implantaire avant commande du guide chirurgical

**Fig. 5 :** projet implantaire

**Fig. 6 :** guide stéréolithographique positionné avec les clavettes de fixation

**Fig. 7 :** 2 implants positionnés et mise en place des Template Abutment

**Fig. 8 :** vue de l'arcade maxillaire post-opératoire-chirurgie trans-muqueuse

**Fig. 9 :** la prothèse provisoire élaborée avant l'intervention

**Fig. 10 :** pilier expansif

levée. La prothèse provisoire ne doit pas comporter d'extension car les forces sur l'implant proche de l'extension sont doubles (18). Son adaptation est contrôlée radiographiquement, avant d'être vissée avec un couple de serrage de 10 Ncm (Fig. 11).

Remarquons que l'occlusion n'est jamais la transposition exacte de celle obtenue sur l'articulateur (Fig. 12). Cela provient d'un « delta » entre planification virtuelle et réalité clinique. Des ajustages plus ou moins importants sont toujours nécessaires et du temps doit être prévu à cet effet (11). Le patient peut ainsi se reposer en salle d'attente pendant les modifications du laboratoire de prothèse.

La prothèse provisoire ne doit pas être démontée. Il est en effet montré que les manœuvres de vissages-dévisages répétées induisent une résorption osseuse importante par rupture de l'interface gingivale (1).

Le réglage de l'occlusion est alors déterminant. Elle est réglée et contrôlée régulièrement à une semaine, puis à 1 mois. Après 6 semaines, l'ostéointégration des implants a été accomplie. La prothèse provisoire peut alors être démontée et les étapes classiques d'un bridge sur implant peuvent débuter. Une restauration définitive de prothèse fixée de type Procéra Implant Bridge Zirconia est décidée (avec fausse gencive en céramique). La conception et fabrication assistée par ordinateur (CFAO) est une innovation technique qui permet à chaque connexion d'être la plus fiable possible avec le maximum de passivité (15). Précisons que les armatures Procera Implant Bridge Zirconia ne sont actuellement disponibles que directement au niveau implantaire.

Une empreinte au plâtre est donc réalisée à l'aide de transferts d'empreinte et d'un porte-empreinte ajouré. Le plâtre est choisi pour sa bonne stabilité dimension-

nelle. Une clé en plâtre doit être testée en bouche pour valider la passivité de la future prothèse. La clé doit être mise en place sur les piliers et le serrage des tiges-guides ne doit pas provoquer de fracture du plâtre.

Après validation du montage esthétique et du RIM, un PIB zirconie est réalisé (Fig. 13, 14, 15 et 16). Une fois terminée, la prothèse est vissée sur les implants. Le serrage est effectué à 35 Ncm (Fig. 17, 18 et 19). Le patient est satisfait et peut à nouveau manger et sourire normalement. L'occlusion doit être contrôlée régulièrement à 1 semaine, puis à 15 jours, 1 mois, 3 mois, et 6 mois. Il est en effet démontré que la surcharge occlusale peut être une cause de perte osseuse péri-implantaire (14). La maintenance occlusale est donc primordiale.

L'étude de Johansson et coll (10) montre des stabilités prothétiques et implantaire à 1 an. Pour eux, les résultats sont prometteurs pour les implants planifiés numériquement, mis en charge immédiatement avec des prothèses fixées de type bridge Procéra (Nobel-Biocare), préfabriquées pour la reconstruction d'un maxillaire édenté. Les auteurs observent à 1 an un taux de survie implantaire de 99,4 % sur 312 implants posés chez 52 patients. La perte osseuse marginale moyenne après une année de suivi était de 1,3 mm.

## Conclusion

L'implantologie est aujourd'hui une véritable médecine de la qualité de vie, car l'appareil complet n'est plus une fatalité pour les patients édentés.

La chirurgie guidée par ordinateur constitue une aide importante dans notre exercice, car elle simplifie les procédures chirurgicales. Le concept Nobel Guide permet une mise en charge immé-

**Fig. 11 :**  
contrôle radiographique  
de la prothèse  
provisoire



**Fig. 12 :**  
mise en place de la  
prothèse provisoire



**Fig. 13 :**  
fabrication du PIB au  
laboratoire



**Fig. 14 :**  
détail du PIB zirconie



**Fig. 15 :**  
montage de la partie  
cosmétique



**Fig. 16 :**  
la prothèse définitive  
terminée au laboratoire



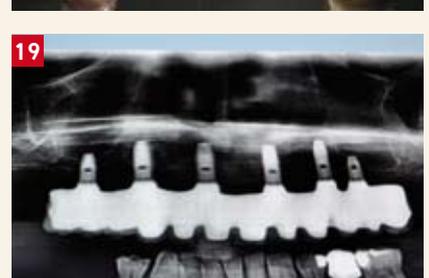
**Fig. 17 :**  
PIB zirconie avec fausse  
gencive en céramique  
rose



**Fig. 18 :**  
restauration définitive  
en bouche



**Fig. 19 :**  
contrôle radiographique  
de la prothèse définitive



diète, réduit l'inconfort du patient et la durée du traitement. Point important : c'est toujours le projet prothétique qui conditionne la procédure et non le volume osseux. ♦

## Bibliographie

1. Abrahamson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997 ; 24(8) : 568-572
2. Antoun H, Cherfane P. Analyse de la précision en chirurgie implantaire guidée. *J Parodontol Implantol Orale* 2008 ; 27 : 33-49
3. Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Surgical planning and prosthesis construction using computer technology and medical imaging for immediate loading of implants in the pterygomaxillary region. *Int J Periodont Rest Dent* 2006; 23(3): 239-247
4. Bischof M , Nedir R, Szmukler-Moncler S, Bernard JP, Samson J.-Implant stability measurement of delayed and immediately loaded implants during healing. *Clin Oral Imp Res* 2004, 15 (5): 529-539
5. Daas M, Dada K, Postaire M, Vicaud F, Brutus V, Raux D. Les traitements implantaires avec NobelGuide. Quintessence International, 2008
6. Ericsson I, Nilner K.- Mise en fonction précoce des implants de Brånemark. *Int J Periodont Rest Dent* 2002 ; 22(1) : 8-19
7. Esposito M, Grusovin MG, Achille H, Coulthard P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants (Review). *The Cochrane Library*, 2009, Issue 1
8. Fickl S, Zühr O, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler M. Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma : a volumetric study in the beagle dog. *J Clin Periodontol* 2008 ; 35(4) : 356-363
9. Friberg B., Sennerby L., Linden B., Grondahl K., Lekholm U. -Stability measurements of one-stage Brånemark implants during healing in mandible. A clinical resonance frequency analysis study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999;28:266-272
10. Johansson B, Friberg B, Nilson H. Digitally planned, immediately loaded implants with prefabricated prostheses in the reconstruction of edentulous maxillae : a 1-year prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009 ; 3 : 194-200
11. Kalt G, Gehrke P. Transfer precision of three dimensional implant planning with CT-assisted offline navigation. *Int J Comput Dent* 2008 ; 11(3-4) : 213-225
12. Leibar D. Evaluation de deux systèmes implantaires de chirurgie guidée : NobelGuide et Facilitate TM. *Cah prothèse* 2009 ; 146 : 33-44
13. Malo P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate function concept with Branemark system implants for completely edentulous maxillae : a 1 year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat res* 2005;7(Suppl.1):S88-94
14. Misch C, Suzuki J, Misch-Dietsh F, Bidez M.- A positive correlation between occlusal trauma and peri-implant bone loss: literature support. *Implant Dent* 2005;14:108-116
15. Ortop A, Jemt T. - Clinical experiences of CNC-milled titanium frameworks supported by implants in the edentulous jaw. A 1-year prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000; 2:2-9.
16. Philippe B, Sers L. Implantologie assistée par ordinateur et guides stéréolithographiques à l'aide du système Simplant-Navigator. Partie 1 : présentation, principes, protocoles. *Implant* 2009 ; 15 : 259-274
17. Renouard F, Nysand D. Short implants in the severely-resorbed maxilla : a 2 year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005 ;7(Suppl.1) :S104-110
18. Tarnow DP, Emtiaj S, Classi A. - Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches. 10 consecutive cases reports with 1 to 5 years data. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997 ; 12:319-324.
19. Van Steenberghe D et al. A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae : a prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat res* 2005;7 (Suppl.1):S111-120
20. Van Steenberghe D, Malevez C, Van Cleynenbreugel J, Bou Serhal C, Dhooe E, Schutyser F, Suetens P, Jacobs R. Accuracy of drilling guides for transfer from three dimensional CT-based planning to placement of zygoma implants in human cadavers. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14(1): 131-136
21. Vrielinck L, Politis C, Schepers S, Pauwels M, Naert I. Image-based planning and clinical validation of zygoma and pterygoid implant placement in patients with severe bone atrophy using customized drill guides. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2003; 32:7-14
22. Widmann G, Bale RJ. Accuracy in computer-aided implant surgery- a review. *Int J oral maxillofacial Implant* 2006 ; 21(2) : 305-313

## MIRACULEUSEMENT EFFICACE



## Traxodent

Pâte hémostatique pour rétraction gingivale

- Hémostase optimisée
- Parfaite rétraction gingivale
- Format seringue : Ergonomie particulièrement étudiée pour une application facile

Hotline technique :

☎ N° Vert 0 800 300 314

**ITENA**  
CLINICAL PRODUCTS

Laboratoire Français

[www.itena-clinical.com](http://www.itena-clinical.com)